



Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24—30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postverbindung 6 fl. 36 fr. G. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

IX. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. G. M.

Adresse:
Zuchlauben Nr. 562.

N^o. 1.

Wien, im Jänner.

1857.

Inhalt: Kurze Beschreibung der Baumethode mit Santorin-Mörtele. — Aus je drei Punkten zweier Linien drei Punkte einer dritten Geraden zu finden; von J. Adam u. v. — Notizen über die bisher aus dem Stablisement von G. D. Schmid in Wien hervorgegangenen Feuerwerksarten verschiedener Bauart. — Praktische Bemerkungen über das Einrammen der Pfähle; von G. R. Furnell. — Einige Worte über Lebensversicherungs-Institute, von J. Kogner; besprochen von Riedl v. Leuenstern. — Wohlgemeintes Wort über das Abrennen schlagender Wetter in den Steinkohlengruben; von J. Abel.

Anmerkung. Mit dem Zeichnungsblatte 1; das noch zugehörige Zeichnungsblatt 2 wird mit der nächsten Nummer ausgegeben.

Pränumerations-Ankündigung.

In Commission der Buchhandlung von C. Gerold's Sohn, Stadt Nr. 625, erscheint und ist durch sämtliche Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen:

Die Zeitschrift

des

österr. Ingenieur-Vereines,

wovon mit Anfang des Jahres 1857 ein neues Abonnement auf den IX. Jahrgang beginnt.

Der Pränumerationspreis auf ein Exemplar, ganzjährig aus 24 und halbjährig aus 12 Nummern bestehend, in Conv. Münze ist: für Wien oder für die durch den Buchhandel bezogenen Exemplare

ganzjährig 6 Gulden, halbjährig 3 Gulden;

für die durch die Post in Oesterreich zu versendenden Exemplare

ganzjährig 6 fl. 36 fr., halbjährig 3 fl. 18 fr.

Der österr. Ingenieur-Verein hat dem Vorzuge eines nützlichen Wirkens für die Vervollkommen der Ingenieur-Wissenschaften und für ihre Anwendung in der Ausübung seine Gründung zu verdanken, und er hat in den Statuten sich den Zweck, das Gebiet seiner Thätigkeit und die Mittel zur Erreichung seines Zweckes vorgezeichnet, und zwar:

Als Zweck hat er sich vorgezeichnet: die einzelnen geistigen Kräfte des Ingenieursstandes der österreichischen Monarchie unter sich zu verbinden und in wissenschaftlicher so wie in praktischer Beziehung zum Nutzen des öffentlichen und des Privatlebens zu wirken. Er hat zugleich die Absicht ausgesprochen, selbst alle Jene in sich aufzunehmen, welche zwar an der Wirksamkeit des Vereines keinen thätigen Antheil, denselben jedoch in ihrem Interesse in Anspruch nehmen wollen, so wie jene, welche das gemeinnützige Institut als theilnehmende Mitglieder überhaupt zu unterstützen und zu fördern geneigt sind.

Als Gebiet seiner Thätigkeit hat er gewählt: die technischen Wissenschaften in ihrer Anwendung auf das praktische Leben, und namentlich: die Vermessungskunde — den Land-, Straßen- und Wasserbau mit Einschluß des Eisenbahnwesens, — die Mechanik und den Maschinenbau, — dann den Bergbau und das Hüttenwesen.

Als Mittel zur Erreichung seines Zweckes sollen ihm dienen: die Verbreitung jeder im Ingenieurfache nützlichen Belehrung, sowohl im Wege seiner Verhandlungen als durch die Gründung einer Bibliothek, Modellen- und Instrumentensammlung, — die Gründung einer Geschäftskanzlei, welche für Private wissenschaftliche und praktische Ausarbeitungen und Projectverfassungen übernimmt, und im

Wege der Vereinsabtheilungen vermittelt, — die Ausschreibung von Preisen für zu lösende wissenschaftliche Fragen zur Beförderung des Fortschrittes im Gebiete des Ingenieurfaches, — endlich die Herausgabe einer Zeitschrift.

Diesen Grundzügen seiner Wirksamkeit getreu, bestrebt sich der österr. Ingenieur-Verein stets in seinem öffentlichen Organe, seiner Zeitschrift, das seinen Kräften angemessene Möglichste zu leisten, wie es die aufmerksame Verfolgung der Zeitschrift erkennen lassen dürfte, und wie es der Vergleich des Umfanges der späteren Jahrgänge gegen jenen anfänglich festgestellten darlegt, indem ohne Rücksicht auf den größeren Aufwand für Text, Kxlographien und Zeichnungsbeilagen der frühere Pränumerationspreis unerhöhet belassen ist.

Der IX. Jahrgang dieser Zeitschrift erscheint mit gleicher Tendenz, in gleicher Ausdehnung und auf gleiche Art wie im abgelassenen Jahre.

Da die Absicht bei der Herausgabe dieser Zeitschrift eine wissenschaftliche Behandlung eines aufgenommenen Gegenstandes ist, und mehr Umständlichkeit, ja oft ganze Abhandlungen, mit sich bringt, so würde es den Umfang einer Zeitschrift weit übersteigen, sollten hierin aus der bekannten Welt auch die Nachrichten über alle technischen Vorfälle, Erfindungen u. s. w. umständlich aufgenommen werden; damit aber jeder Leser unserer Zeitschrift auch in diese gewünschte Kenntniß möglichst gelange, werden in diesem Jahrgange abermals wie in den früheren, die Inhaltsverzeichnisse aus „Hörster's allgemeiner Bauzeitung“, aus „Dingler's polytechnischem Journale“ und aus dem „Polytechnischen Centralblatte“ so wie die verliehenen k. k. Privilegien regelmäßig mitgetheilt werden, nur beide, wie in dem abgelassenen Jahrgange, mit gedrängter Schrift und letztere in einem gedrängteren Auszuge, um Raum für andere Artikel zu gewinnen.

Die Zeichnungsbeilagen, welche nicht in minderer Anzahl der Zeitschrift beigegeben sein werden, wie in den vorhergehenden Jahrgängen, werden aus Lithographien, Ueberdruckzeichnungen und Kxlographien bestehen, je nachdem die Umstände es zulassen oder erfordern werden.

Der IX. Jahrgang dieser Zeitschrift wird, wie bisher, mindestens 30 und nicht über 36 Druckbogen des früheren Formates enthalten, und im Laufe des Jahres in 24 Nummern erscheinen, von welchen monatlich zwei einfache oder eine Doppelnummer ausgegeben werden.

Für Ankündigungen technischen Inhalts und für Inserate empfiehlt sich die Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereines in Folge ihrer Verbreitung in den Kronländern und selbst im Auslande; und die Redaction übernimmt Insertionen gegen nachstehende Gebühren für die gebrochene Petitzeile: **4 fr.** für 1mal, **6 fr.** für 2mal, und **8 fr.** **G. M.** für 3malige Insertion.

In die Zeitschrift aufgenommene Originalaufsätze werden per Druckbogen mit 30 fl. Zeichnungen nach Vereinbarung honorirt.

Sämmtliche Zuschriften an die Redaction der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines erbittet man sich portofrei unter der Adresse: **Wien, Zuchlauben, Nr. 562.**

Abonnenten des IX. Jahrganges können jeden früheren Jahrgang für 5 Gulden, neu eintretende Mitglieder des Vereines für 4 Gulden G. M. beziehen, so lange Exemplare vorrätig sind.

Da der Begriff des Ausdrucks „Ingenieur“ nicht in dem gewöhnlichen beschränkten Sinne, sondern in der eigentlichen weiten Bedeutung genommen ist — vermöge welcher zu dessen Wissenschaften die Vermessungskunde, der Land-, Wasser- und Straßenbau mit Einschluß des Eisenbahnwesens, die Mechanik und der Maschinenbau, der Bergbau und das Hüttenwesen, Physik und Chemie einbezogen sind — so umfaßt die Zeitschrift auch die wesentlichsten Grundwissenschaften für den Fabrikanten und Industriellen jeder Art, und ist daher für letzteren nicht minder wie für den Ingenieur im engeren Sinne von Einfluß und Interesse.

Das aus der Herausgabe der Zeitschrift hervorgehende gemeinnützige Bestreben des Vereines wird unzweifelhaft immer mehr Anerkennung finden und neuerdings Fachgenossen und Besitzer von Fabriken oder Industrialwerken zur Theilnahme an diesem einflußreichen Wirken veranlassen, um den gemeinnützigen Zweck entweder durch eingefendete interessante Mittheilungen, oder durch den Beitritt zu dem Vereine, oder durch Bräuneration auf die Zeitschrift befördern zu helfen, um so die Wirksamkeit des Vereines auf jene Höhe zu steigern, die ursprünglich vorgezeichnet war und stets angestrebt wird.

Wien im Jänner 1857.

Der österreich. Ingenieur-Verein.

Kurze Beschreibung der Baumethode mit Santorin-Mörtel.

Ein Decennium ist nicht weit überschritten, seit die vortrefflichen Eigenschaften der Santorinerde für Bauzwecke näher erkannt wurden, und diesem Kostile die gebührende Aufmerksamkeit zugewendet ist. Gekrönt durch so vortreffliche Erfolge ihrer Anwendung ist sie immer noch für die allgemeine Verwendung wenig gekannt und noch weniger zu einem ausgebreiteteren Baumaterial erhoben; weil sie nicht aller Orten zu finden, und nur von einer entlegenen einzigen Insel für das Binnenland zugeführt werden müßte; Umstände, die der allgemeineren Anwendbarkeit schon der Weitläufigkeit der Beistellung und der Unsicherheit der Gesteungskosten wegen bisher noch sehr im Wege stehen. Um diese Hindernisse zu beseitigen, wäre zu wünschen, daß sich ein für derlei Artikel Betriebbarer fände und die Santorinerde als Handelsartikel aufs Lager nähme, wo dann besonders der Bezug kleinerer Quantitäten ohne unverhältnißmäßige Opfer ermöglicht und dieserwegen auch gewiß gerne besser gezahlt würde. Ein weiteres Hinderniß für die Anwendung der Santorinerde zu Bauwerken ist auch die nur Wenigen bekannte Behandlung derselben während des Baues, und es ist verzeihlich, wenn sich Bauunternehmer scheuen, erst eine Reihe von Erfahrungen durchzumachen und mit empfindlichen Kosten zu bezahlen, um zur Kenntniß eines sichern und erfolgreichen Verfahrens zu gelangen. Dieses letztgenannte Hinderniß ist in der That ein noch sehr allgemein sich geltend machendes, und es dürfte der unter der vorgelegten Ueberschrift nachfolgende Beitrag zur Kenntniß des Verfahrens bei dem Baue mit Santorinerde ein mehrseitig um so willkommener sein, als er einen mit solchen und zugleich sehr ausgedehnten Bauwerken Beschäftigten zum Verfasser hat. Dessen Mittheilung verdankt übrigens die Redaction der Güte des Vereinsmitgliedes Herrn Ernst Bühler.

Eigenschaften der Santorin-Erde. Die Santorinerde ist ein vulkanisches Product aus solchen Bestandtheilen, hauptsächlich aus Kiesel-, Thon- und Kalkerde bestehend, welche die Eigenschaft besitzen, einem Kalkhydrate beigemengt, unter Wasser zu erhärten und selbst auch bloß der Luft ausgesetzt mit starren Materialien eine feste Bindung einzugehen.

Die chemischen Bestandtheile dieser Erde bestehen, fast ähnlich der Puzzolana, aus

Kieselerde	65·468 Theilen
Thon- oder Maunerde (Aluminiumoxyd)	16·452 „
Kalk	4·344 „
Natron	2·333 „
Eisen und Manganoxyd	3·130 „
Kalkerde	2·940 „
Bittererde	1·519 „
Kochsalz	3·560 „
Abgang	0·254 „
100·000 *).	

Die Erde stellt sich als grobes Pulver von schmutzigweißer ins Gelbliche spielender Farbe dar, ist voll kleiner und auch mehr oder weniger großer poröser Bröckchen mit grauer und brauner Farbe, die unter dem Mikroskope wie kleine Schlacken erscheinen. Geschmacklos bleibt die Erde an der Zunge hängen, ist glatt beim Befühlen und von geringem specifischem Gewichte (nach Seite 3 Jahrg. 1850 wiegt ein Cubikfuß 47 Wiener Pfunde).

Im Vergleiche mit der Puzzolanerde enthält die Santorinerde noch als einen besonders günstigen Bestandtheil Bittererde, ist leicht und porös, während jene schwer und dicht ist.

Durch diese Verschiedenheiten, so geringfügig sie Anfangs erscheinen möchten, erhebt sich, in Bezug auf Verwendbarkeit für Bauten, die Santorinerde weit über die Puzzolana und überhaupt über den Begriff eines Surrogates; und viele, mit Ausschluß der Verwendung der Santorinerde, fast unausführbar erscheinende Wasserbauten, können mittelst dieser leicht, kunstlos und mit geringen Kosten ausgeführt werden.

Die dieser Erde von vulkanischer Abstammung eigenthümliche Eigenschaft der Porosität bietet nämlich dem beigemengten Kalk eine bedeutend vermehrte Anzahl von Berührungspunkten, und jedes Theilchen dieser Erde wird somit vom beigemengten aufgelösten Kalkhydrate nicht nur, wie bei der Puzzolanerde, bloß überzogen, sondern förmlich durchdrungen, und hierdurch chemisch zu einem Cemente ganz eigenthümlicher Wirksamkeit erhoben; indem dieses Gemenge, ins Wasser geworfen oder darin verwendet, nicht wieder von dem Kalk getrennt und dieser gleichsam ausgewaschen werden kann, sondern nur bis zum Flüssigkeitszustande aufgelöst wird, und daher ungeschwächt seine Wirksamkeit beibehält.

Alle Vorrichtungen, die daher sonst erforderlich werden, um den Mörtel vor weiterer Auflösung und Trennung durch das Wasser zu schützen, sind hier entbehrlich: die daraus hervorgehenden Vortheile dürften jedem Techniker unberechenbar erscheinen.

Nach dem erforderlichen Grade der Bindungsfähigkeit des Cementes, und nach dem Bedingnisse für die Zeit dessen Erhärtung, wird daher dem Kalk nur eine größere oder kleinere Menge der Erde beizumischen sein; die größte Menge aber, wo es sich um eine schnelle Erhärtung handelt, wie z. B. bei Bauten, welche den Stürmen des Meeres oder starken Strömungen der Fluthen ausgesetzt werden sollen; und so werden auf eine fast kunstlose Weise die kräftigsten Mauern herstellbar.

Eigenschaft der Gußmauern. Wenngleich jede mit Cementen nach gewöhnlicher Art erbaute Mauer eine auffallende Festigkeit erlangt, so kann doch ungeachtet aller Vorsetze nicht jene gediegene Dichtigkeit erzielt werden, als dies durch Mitwirkung des Wassers mög-

*) Diese Angabe der Bestandtheile weicht von jenen in unserer Zeitschrift Seite 2 erste Spalte Jahrg. 1850 und Seite 227 zweite Spalte Jahrg. 1852 und vorzüglich von letzterer ab. Die Red.

lich wird, durch welches der Mörtel, zur Flüssigkeit aufgelöst, in alle Zwischenräume zwischen die Steine eindringt und sie gänzlich ausfüllen kann, ohne an seiner Bindekraft zu verlieren.

Ein solch flüssiger, in ein Gefäß oder irgend eine Form eingegossener oder darin gebildeter Mörtel dringt bei zunehmender Höhe des Standes mit einem immer größerem hydrostatischen Drucke in die Zwischenräume der Steine, füllt sie weit besser aus und bindet daher auch kräftiger, als dies jemals mit Hilfe der Kelle und des Hammers zu ermöglichen ist.

Der in Rede stehende flüssige Mörtel hat ein Gewicht von 91 W. Pfd. für jeden Cubikfuß und übt folglich schon bei 10 Fuß Tiefe einen nach allen Seiten gerichteten Druck von 9 Ctr. auf den Flächenfuß aus. Diese Eigenschaft hat augenscheinlich die vortheilhafteste Wirkung und wird vollkommen erzielt, wenn es möglich wird, die ganze Höhe der Mauer mit einem Male oder noch in der Zeit, als der Mörtel noch flüssig bleibt, mit der Einfüllung der Masse zu erreichen, um den hydrostatischen Druck bis auf den untersten Theil fortpflanzen zu lassen, welcher dann am dichtesten wird.

Durch die Zulässigkeit einer so schnellen Ausführung wird auch zugleich das Fundament an der Sohle sogleich mit dem ganzen Gewichte beschwert, und zu den nöthigen und unvermeidlichen Setzungen in einer Zeit gezwungen, wo der neue Bau noch in allen Theilen, ohne Schaden zu nehmen, nachgeben kann; dadurch aber das Gleichgewicht sogleich erreicht, welches sonst nur durch Trennung der Theile und weit unvollkommener erfolgt.

Schon aus dieser Rücksicht sollten daher alle wichtige Mauern in Formen und mit Benützung des hydrostatischen Druckes gebildet werden, auch ohne sonst einem Vortheile; allein die Ausführung der Mauern unter Wasser oder der Fundamente im wasserhaltigen Baugrunde aus Santorinerde empfiehlt sich um so nachdrücklicher und erscheint um so vortheilhafter, als dabei die Sorge und die bedeutenden Kosten wegfallen, welche sonst die Aushebung des Wassers aus der Baustelle oder ihre nothwendig werdende Trockenlegung erzeugen: während man sich bei dem Baue mit Santorinerde dieses Wassers als eines natürlichen Gehilfen bedient; um unter Wasser gleichsam Felsenmassen von beliebiger Ausdehnung und Form zu erzeugen.

Wirklich kann ein solcher Mauerkörper schon nach Verlauf einiger Monate nicht mehr wohl von einem natürlichen Felsen unterschieden werden; indem er, von eigenthümlicher Farbe, die Steine wie zu einem Conglomerat verbindet, und unter Wasser nur durch Pulver zerstörbar wird.

Dieser Mauerkörper bildet dann nur ein continuirliches Stück ohne alle Fugen oder Höhlungen, und ist daher keinem jener Besorgnisse unterworfen, welchen selbst Mauern aus Quaderstücken durch theilweise Setzung der Sohle oder Dehnung der Fugen ausgesetzt sind; alle Vorfichten werden hier unnöthig, die sonst zur Vorbeugung der aus solchen Erscheinungen hervorgehenden Gebrechen unerläßlich würden.

Sinkt beim gewöhnlichen Baue nur ein Stein, sei es durch Nachgeben des Grundes oder durch die Wirkung der Strömung oder der Wellen, so sinkt dann einer dem andern nach, und das ganze Bauwerk wird bedroht; während hier der ganze Körper oder wenigstens hinter seinen Schwerpunkt unterwaschen werden müßte, um denselben zum Sturze zu veranlassen, außerdem aber keine Zerstörung erfolgen kann.

Es ist daher die Bildung ganzer Massen in Formen zu einem Stücke, oder der ganzen Mauer zu einem einzigen künstlichen großen Steine ein wichtiger Fortschritt der Technik, und es sind dabei nur die beiden Gattungen nämlich: Mauern außer und unter dem Wasser zu unterscheiden.

Bauart der Gußmauern. Ist ein solches Werk im Wasser zu erbauen, so wird vor Allem nach den Abmessungen, welche dasselbe erhalten soll, eine Form von Holz entweder für die ganze Horizontal-Ausdehnung oder für einen Theil derselben, abgebunden und zur Aufstellung vorbereitet; sodann aber der Baugrund durch Ausbaggerung von dem Schlamm gereinigt und hinreichend bis zum festen Boden vertieft.

Sollte derselbe der Unterwaschung durch die Strömung oder den Wellenschlag ausgesetzt sein, so müßte derselbe, wie sonst, durch Falzbürsten gesichert, und so auch nöthigen Falles durch Einrammen von Piloten der Baugrund gehörig verdichtet werden, wenn sich dieser nicht hinreichend fest fände, um das Gewicht der Mauer mit Sicherheit zu tragen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Sohle eben sei oder nicht, ja es erscheint vielmehr weit besser, wenn durch Unregelmäßigkeit derselben die Reibung, bei Voraussetzung des Gleitens der Mauer über dem Grunde, vermehrt wird. Ist auf diese Art der Grund vorbereitet, und das harte Materiale aus großen oder kleinen Bruchsteinen, aus Stücken oder Splintern, ja selbst aus Schotter oder scharfem grobkörnigem Sande bestehend, vorhanden, so wird der Mörtel bereitet.

Mörtelbereitung für den Bau unter Wasser. Auf einer aus Brettern vorgerichteten Tenne, 8' breit und lang, werden stets 2 Cubikschuh gelöschten Kalkes von beliebiger Gattung und 7 Cubikschuh Santorinerde, im Kreise um den Kalk ausgebreitet, aufgebracht; ersterer wird sodann durch zwei Arbeiter zunächst mit süßem oder mit Meerwasser verdünnt, und hierauf nach und nach mit stets vermehrter Beimischung von Santorinerde gemengt, bis ein teigartiger Mörtel sich gebildet hat. Der so fertige Mörtel wird in Schubkarren geladen und auf einen gemeinschaftlichen Vorrathshaufen geführt.

Jede solche Partie liefert einen solchen Haufen in einer Stunde, wobei zum Wassertragen, Kalk- und Erdmessen, dann Beiführen noch ein Handlanger nöthig wird.

Ist das benöthigte Mörtelquantum berechnet, so kann nach der Anzahl der vorhinein festgesetzten Arbeitsstunden die Zahl der Partien für einen oder mehrere Tage berechnet werden. Diese Arbeit kann auch in Accord gegeben werden.

Aufbewahrung des Mörtels. Der Kalk durchdringt bei Vermengung desselben mit dieser porösen Erde diese, und um dieses Durchdringen noch vollständiger zu bewirken, läßt man den Mörtel, vor Sonnenstrahlen geschützt, an der Luft liegen, und eine Art Trocknung erleiden, welche im Sommer 3 bis 6 Tage, im Winter 6 bis 12 Tage, erfordert. Der Mörtel erhält hierdurch eine gewisse Zähigkeit, so daß man ihn zur Verwendung in Stücke zerhauen muß, um ihn überführen zu können, und er wird nur dann untauglich, wenn er spröde geworden ist, sich mit der Hand nicht mehr teigartig zerdrücken oder im Wasser nicht mehr auflösen läßt.

Verwendung des Mörtels unter Wasser. Ist auf diese Weise eine hinreichende Menge Mörtel vorhanden, um die auf die Stelle gebrachte und aufgestellte Form ausfüllen zu können, so werden nach der Größe derselben, nach der Distanz und nach den Mitteln des Transportes, die nöthigen Handlanger wie zu jeder anderen Verwendung bei dem Baue der Fangdämme in Arbeit gestellt, welche abwechselnd Mörtel und Steinmaterialie aufladen, überführen und ohne alle Vorficht in die Form ausschütten, bis diese voll wird, welches bei Bauten im Meere am zweckmäßigsten an demselben Tage stattfinden sollte, da man im Meere auf andauernde Ruhe nicht rechnen kann.

Dabei ist blos zu beobachten, daß die Einfüllung in Lagen, von etwa 1 Schuh, aus Mörtel und Steinen abwechselnd bewirkt, und jede

Lage alsbald mit Stößeln angestampft werde, sobald die Ausfüllung eine erreichbare Höhe erlangt hat.

Indem der Mörtel in die dem Wasser oder der Strömung ausgesetzte Form fällt, darüber die Steine geworfen und angestampft werden, löset er sich bis zur Flüssigkeit wieder auf und füllt dadurch die Zwischenräume der Steine gänzlich aus. Durch diese Auflösung zur flüssigen Form wird der nützliche hydrostatische Druck wirksam und wächst mit der zunehmenden Höhe der Ausfüllung.

Sollte irgendwie einmal zu wenig Mörtel geschüttet worden sein, so würde sich dieser tiefer abwärts senkend horizontal ausbreiten, die oberen Steine aber entblößt lassen, welches mittelst eingefenkter Stangen, als Sonden, zu erkennen ist, und welchem dann durch vermehrte Zufuhr an Mörtel abgeholfen wird, bis an der Oberfläche der Ausfüllung der Mörtel fühlbar wird, und die Sättigung von Mörtel erkannt ist.

Die Mörtelmenge und die Anzahl der Handlanger. Die Steine, ins Wasser geworfen, lagern sich neben einander, und der Mörtel muß die Zwischenräume ausfüllen, die sonst bloß durch das Wasser eingenommen würden: es ist somit die Mörtelmenge und die Anzahl der Handlanger von dem verwendeten harten Materiale abhängig und immerhin berechenbar.

Dabei ist darauf Bedacht zu nehmen, daß die zur Mischung verwendeten Theile an Erde und Kalk eine Schwändung erleiden; indem der Kalk fast vollkommen nur die Poren oder Zwischenräume ausfüllt, ohne das Volumen vergrößern zu können, und auch schon Wasser allein vermindert das cubische Maß der Santorinerde die aufgelockerten Theilchen verdichtend.

So geben 7 Theile Erde und 2 Theile Kalk nicht 9, sondern nur $6\frac{1}{2}$ Theile compacten Mörtels.

Dagegen können zu 8 Theilen Mörtel 9 Theile Steine geworfen werden, was zusammengenommen das specifische Gewicht solcher Mauern noch über jenes der Puzzolanerde erhöht, obgleich die Santorinerde nur fast halb so schwer ist. Gewöhnlich bedarf man zu einer Cubikflaster 16 bis 18 Haufen Mörtel oder durchschnittlich

34 Cubikfuß gelöschten Kalk,

119 detto Santorinerde und

129 detto oder $\frac{3}{5}$ Cubikflaster Bruchsteine.

Zur Erzeugung des Mörtels werden nach Obigem 13 Stunden mit 3 Handlangern oder 39 Arbeitsstunden, daher 3 bis 4 Tagwerke; und zur Ueberführung von $1\frac{1}{3}$ Cubikflaster Mörtel- und Steinmateriale 6 bis 8 Tagwerke: oder zusammen 9 bis 12 Handlangertagwerke erforderlich. Wozu noch die Aufsicht insbesondere zu berechnen kommt.

Form. Die Form richtet sich in ihrer Herstellungsart vorzüglich nach dem Grunde, auf welchem gebaut werden soll.

Kann man Piloten und Pfosten in den Grund treiben, so wird die Form aus stehenden Pfosten ohne Falz, oder aus Spundpfählen ringsherum hergestellt und mittelst Riegeln und Piloten gegen den Druck des Mörtels versichert.

Ist der Grund Felsen, so bilde man Kisten von horizontalen Brettern, welche, an verticale Riegelhölzer befestigt, Wände bilden, die dann dergestalt zu einer ringsum geschlossenen Form zusammengesetzt werden, daß sie wieder gelöst und zu einer anderen Aufstellung benützt werden können. Solche Formen werden am Uferlande abgehunden und aufgestellt, mit Schleifen in das Wasser gelassen, und schwimmend zur Stelle gebracht, woselbst sie eingerichtet, dann dergestalt beschwert werden, daß sie fest auf dem Felsboden aufliegen. Hierzu ist auch der Grund vorerst zu nivelliren und die Wände nach der Ge-

stalt und Lage der Felsoberfläche auszuschnitten, so daß dann an der Sohle keine Oeffnungen entstehen. Die richtige Anordnung eines solchen Systems von verticalen oder horizontalen Bretter- oder Pfostenwänden mit Riegeln und Bändern bedingt eine Berechnung aus dem, durch den flüssigen Mörtel erzeugten, Drucke auf die Wände, das eigenthümliche Gewicht des Mörtels mit 91 Pfund voraussetzend. Für sich sprechend wird bei Bauten unter Wasser jener Gegendruck abzuschlagen kommen, den das Wasser auf selbe von Außen äußert.

Bei der Ausführung dieser Formen genügt es, wenn die Bretter oder Pfosten an ihren Seiten sich berühren, ohne wasserdicht zu schließen; doch müssen größere Oeffnungen, vorzüglich längs des Bodens, vermieden werden, damit der Mörtel nicht, durch seinen Druck herausgepreßt, nutzlos ausfließen könne: was oft schon vermieden werden kann, wenn der äußere lockere Grund gegen die Formwände angehoben und dort angehäuft wird.

Ueberhaupt ist die Herstellung der Formen dem Baue für Fangedämme ähnlich, und nur eine angemessene Anordnung der Außenwände für ihre leichte Aufstellung und eine eben so leichte Wiederabnahme bildet die einzige Schwierigkeit in der Ausführbarkeit dieser Bauart.

Erhärtung der Massa. Die Erhärtung eines Cementes wird durch Druck begünstigt, daher sie zuerst in der Sohle sich vorbereitet. Schon nach einem Tage findet sie in einem gewissen Grade statt, allein die förmliche Erhärtung ist erst dann eingetreten, wenn sich die Mörtel- und Steinmasse zusammenzieht und von der Form ablöst: welches nach Verlauf von 8 bis 10 Tagen ersichtlich wird. Der Mörtel stößt nämlich nach und nach alles überschüssige Wasser von sich, vermindert daher den körperlichen Inhalt und endet, mit dieser natürlichen Kraft der Bindung, auch den Druck, den bis dahin die grüne Mauer auf die Formwände ausübte.

In diesem Augenblicke kann die Form sogleich entfernt werden, indem man deren Bänder oder Beschwersteine nach und nach abnimmt, wo dann die Formwände von selbst emportauchen.

Dem Wasser ganz ohne allen Schutz bloßgestellt, erhärtet der so geformte Körper dann immer mehr, und man kann schon nach einem Monate jeden andern Bau darauf ausführen; indem die Wellen, ohne ihn anzugreifen, wie von Seife von ihm abgleiten.

Nach einem Jahre erscheint er ganz mit Meergras und Muscheln überzogen, und man müßte, um ihn unterm Wasser zu zerstören, Bohrminen und Pulver anwenden.

Mörtel für Bauten außer dem Wasser. Für Bauten außer dem Wasser werden zum Mörtel 6 Cubikfuß Santorinerde und 2 Cubikfuß gelöschten oder 1 Cubikfuß ungelöschten Kalkes, wie früher, und zwar mit süßem Wasser, verdünnt und auf gleiche Art gemengt; jedoch zu diesem Mörtel zugleich 9 bis 10 Cubikfüße Schlägelsteine oder Schotter zugesetzt und zu einer Betonmasse ausgearbeitet, welche dann sogleich auf den Ort ihrer Bestimmung oder in die hierfür bestimmte Form versetzt wird.

In jeder Stunde wird durch 3 Handlanger eine solche Menge erzeugt und überführt, womit 12 Cubikfuß Mauerwerk hergestellt werden. Zu einer Cubikflaster einer solchen Mauer werden daher

108 Cubikfuß Santorinerde,

36 detto Kalk,

180 detto Stein- oder Schotter,

Splitter, oder grober Sand und 6 bis 8 Handlanger erfordert; wobei bemerkt wird, daß die Steinstücke rein und möglichst gleich groß sein sollen.

Formen. Die Formen werden wie früher stark genug gegen den zu erleidenden Druck errichtet, und zugleich werden die Form-

Fig. 1.

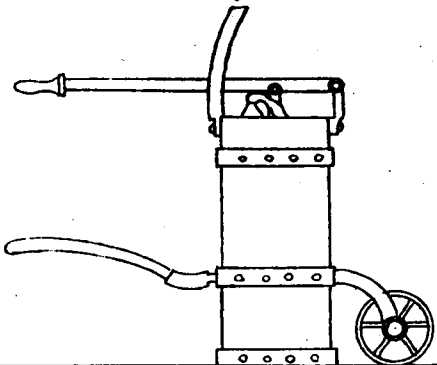


Fig. 2.

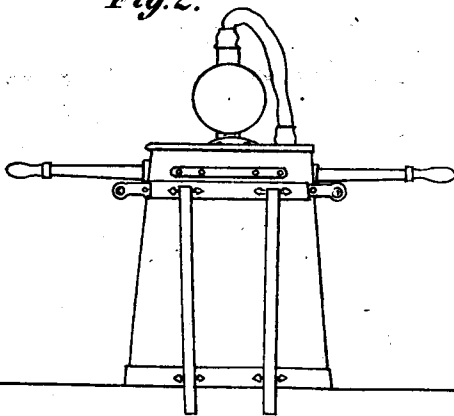


Fig. 3.

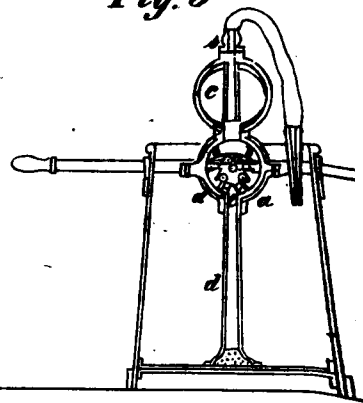


Fig. 10.

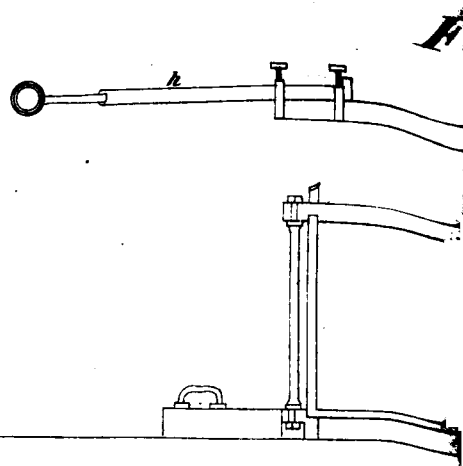
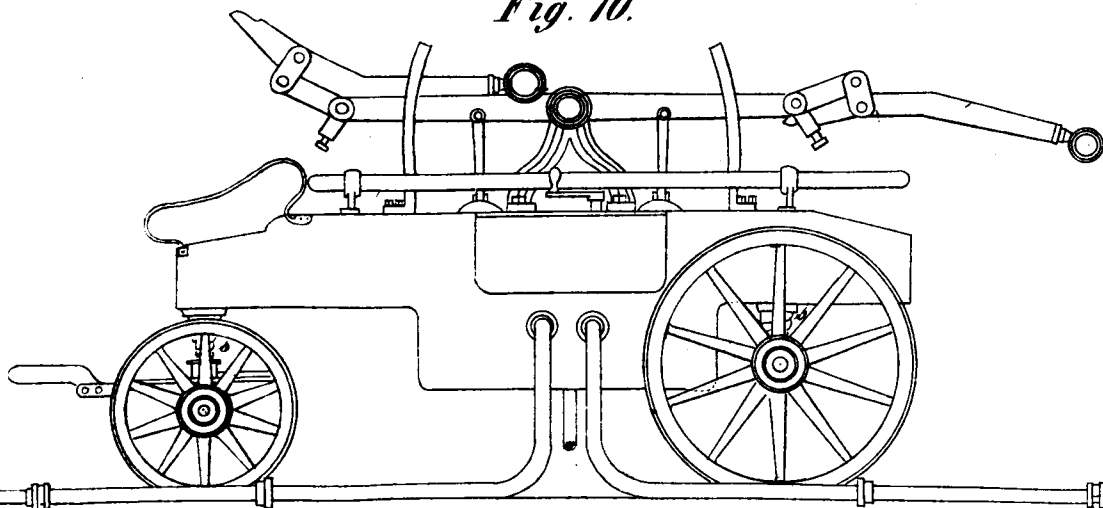


Fig 9

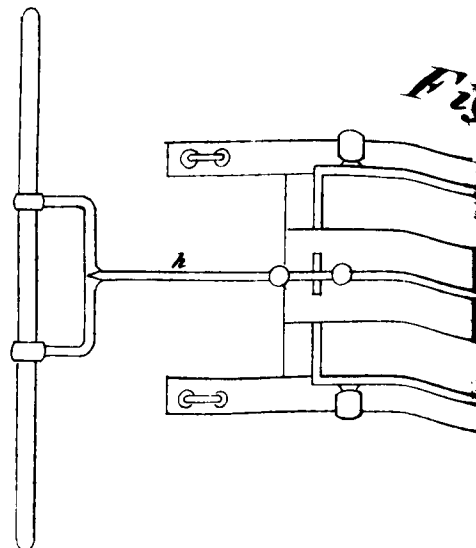
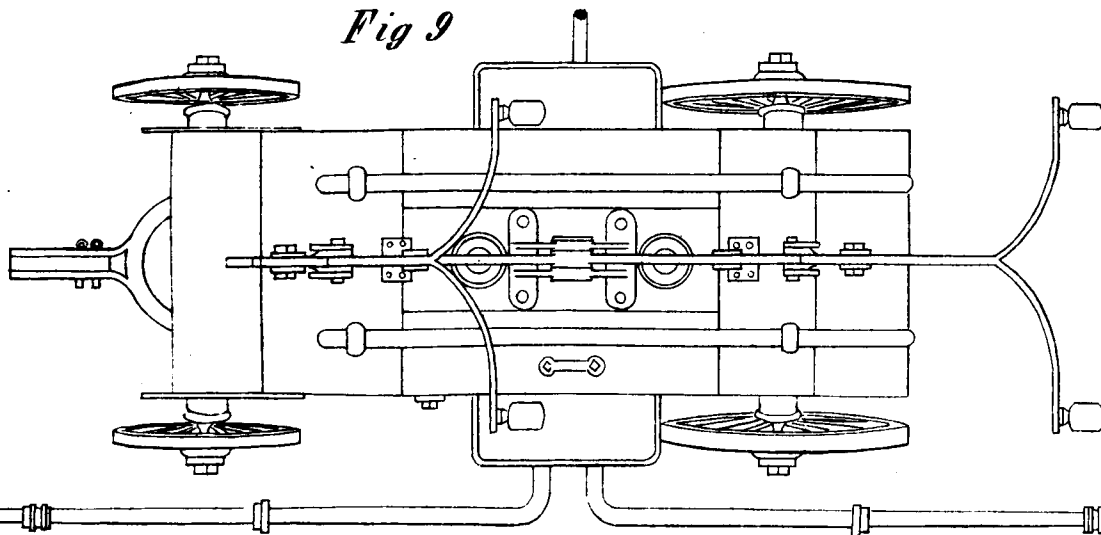


Fig. 4.

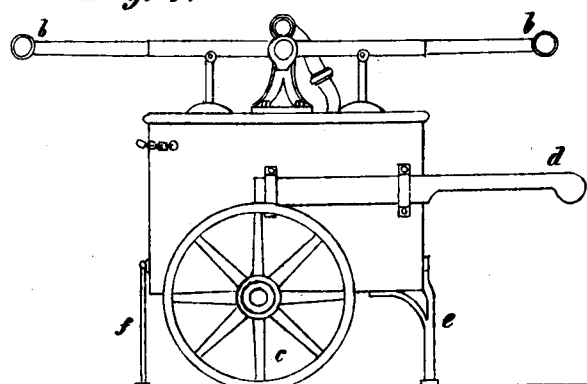


Fig. 8.

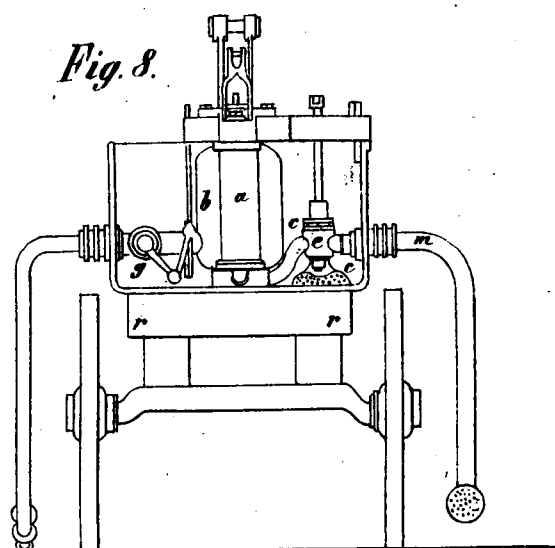


Fig. 5.

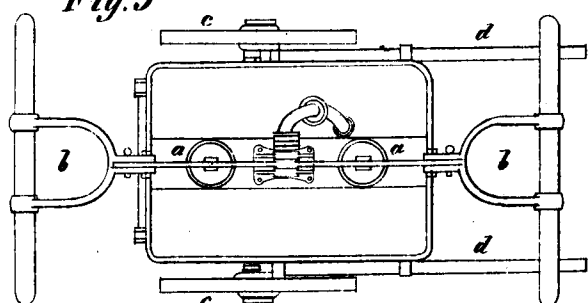


Fig. 7.

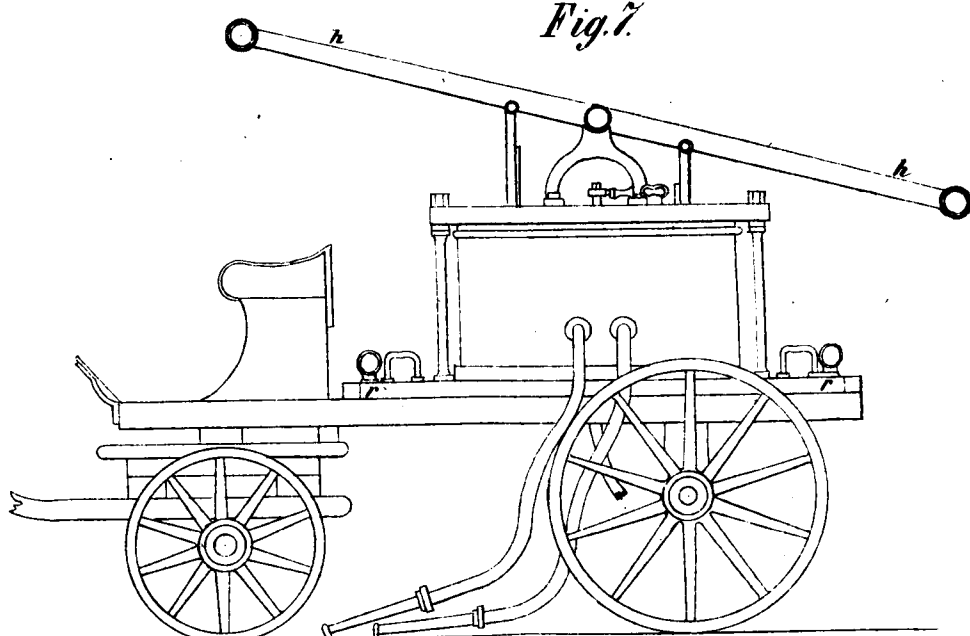


Fig. 19.

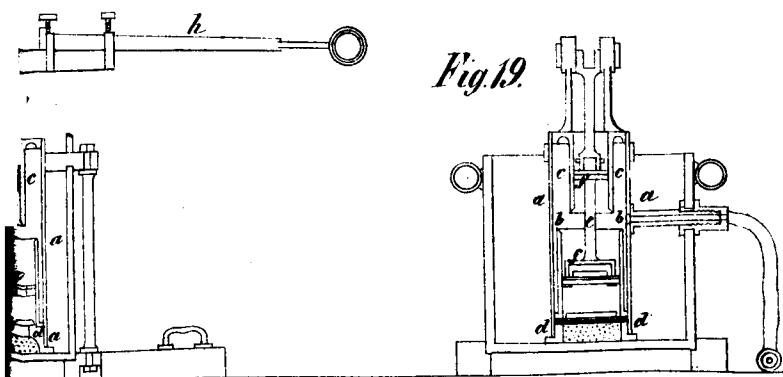
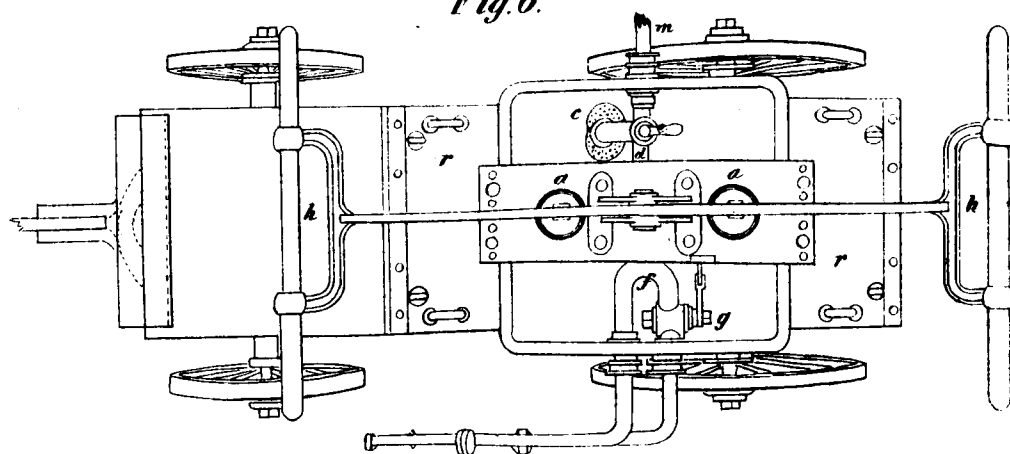


Fig. 6.



wände mit jenen Abtheilungen versehen, welche an der Außenfläche des Bauwerkes erscheinen werden sollen; da sich auf dieser die entsprechenden Abdrücke vollkommen ergeben, ja sogar die Fasern der Formhölzer sich in der Mauer ausdrücken.

Eben so kann man mittelst besonderer Formen jede Verzierung mit Leichtigkeit erhalten, indem die Betonmasse, zwar breiartig, jedoch flüssig genug ist, um alle Höhlungen und Erhabenheiten der eingelegten Verzierung auszudrücken, besonders wenn längs der Wände der Form der Beton fetter an Mörtel verwendet wird.

Endlich muß die der Luft ausgesetzte Oberfläche einige Zeit hindurch vor den Sonnenstrahlen bewahrt werden, wozu Rohrdecken hinreichen, mittelst welchen dieselbe überdeckt wird. Nothwendig ist es, die Masse während einiger Tage, besonders im Sommer, zu beobachten, um die etwa entstehenden kleinen Risse mit der Kelle niederzudrücken.

Regelmäßige Bauten. Das schon Angeführte beweiset, wie sehr diese beiden Mörtelgattungen auch für ein regelmäßiges Mauerwerk aus Schaaren verwendbar sind.

Bei nicht tiefem und nicht bewegtem Wasser kann, nachdem der Baugrund geebnet ist, sofort ohne alle Formwände ein sehr festes Mauerwerk ganz nach gewöhnlicher Art hergestellt werden.

Ist das Wasser jedoch tiefer oder der Wellenbewegung oder Strömung unterworfen, so wird eine Verschalung nöthig, zugleich aber erforderlich, daß der Mörtel fett aufgetragen und dicht an die Bretter gedrückt wird, um eine compacte Ausfüllung zu bewirken. Ueber dem Wasser kann dann zu dem Mörtel auch noch Sand, und zwar, nach dem beabsichtigten Grade der Festigkeit, mehr oder weniger beigemengt werden; was gänzlich von dem Zwecke des Baues und von der Gattung des Kalkes und Sandes abhängig ist.

Beistellung und Kosten der Santorinerde. Die Santorinerde wird auf der Insel Santorin im griechischen Archipel am Ufer gebrochen und kostet dort bis zum Schiffe gebracht, die Gose (fast gleich einem Wiener Cubikfuß) $4\frac{1}{2}$ Lepta

für weitere Unkosten 6 „
für's Sieben derselben . . . 1 „

zusammen . . . $11\frac{1}{2}$ Lepta,

oder etwa $2\frac{1}{2}$ Kreuzer C. M. Die Schiffsfracht von dort bis Venedig, von 15 bis 20 fr. per Etr. veränderlich, beträgt für jeden Cubikfuß im Gewichte von 47 Wiener Pfund 7 bis 10 fr., wozu noch die Gebühr für Auf- und Abladen zu rechnen ist.

Gewöhnlich beköftigt sich hier (Venedig?) ein Cubikfuß Santorinerde auf 10 bis 12 fr. C. M., wobei alle Auslagen begriffen sind.

Auf der Insel Santorin wird diese Erde stets auf verschiedenen Punkten von den dortigen Bewohnern zur Ladung bereit gehalten, und eine Verladung von 10 000 Cubikfuß erfordert etwa 14 Tage.

Kitt für Quadern. Die Santorinerde, die auch viel Bimsenstein mit sich führt, ist ebenso zu einem Kite mit Vortheil verwendbar; nämlich 1 Theil gestoßenen Bimsenstein, 1 Theil Santorinerde, $\frac{1}{2}$ Theil Ziegelmehl, $\frac{1}{2}$ Theil ungelöschter Kalk durch einander gemengt, mit Wasser zu einem Teige gerührt, gibt den besten Kitt, mit welchem die Fugen sehr haltbar verstrichen werden können.

Aus je drei Punkten zweier Linien drei Punkte einer dritten Geraden zu finden *).

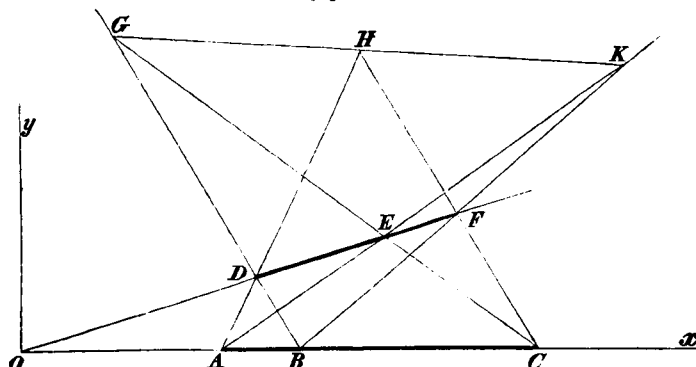
Werden in zwei gegen einander wie immer gelegenen geraden Linien je drei Punkte gewählt, und aus jedem Punkte der einen Linie

*) Die Auflösung dieser Aufgabe haben wir bereits Seite 244 in der Nummer 11 und 12 unserer Zeitschrift gebracht, welche auch die Mittellösung dieser gegenwärtigen Auflösung veranlaßte.

Die Red.

durch je zwei Punkte der anderen Gerade gelegt, so geben diese, genügend verlängert, drei Durchschnittspunkte, welche eben wieder in einer einzigen Geraden liegen. Nämlich nach Fig. 1 oder 2 geben

Fig. 1.



die Geraden AD und CF, ferner BD und CE und endlich AE und BF beziehungsweise die Durchschnittspunkte H, G und K und G, H und K liegen abermals in einer Geraden.

Um diese Behauptung zu erweisen, wird es nur nothwendig sein, die Lage dieser erhaltenen drei Durchschnittspunkte gegen einander analytisch zu bestimmen.

Zur leichteren Uebersicht der sich ergebenden Rechnungsergebnisse behandle man diese Aufgabe in zwei einzig möglichen besonderen Fällen und zwar:

- a. wenn die Linien AC, DF (Fig. 1) gegen einander geneigt, und
- b. wenn sie, wie Fig. 2, zu einander parallel sind.

a. Für den ersten Fall beziehe man alle sechs Punkte der zwei Linien AC und DF und zwar A, B, C, D, E und F auf ein rechtwinkeliges Achsensystem, dessen Anfangspunkt im Durchschnittspunkte dieser beiden Linien, und die Abscissenachse mit einer der Linien zusammenfällt, hier mit AC, und es seien

für die Punkte	A,	B,	C,	D,	E	und	F
die Abscissen	x,	x',	x'',	x,	x'	„	x''
die Ordinaten	0,	0,	0,	y,	y'	„	y''

und die Gleichung der durch 0 gehenden Geraden DF ist daher

$$(I) \quad y = ax.$$

Somit sind alle sechs Punkte in der Ebene ihrer Lage nach bekannt, und man kann die Gleichungen jener, die drei Punkte G, H und K bestimmenden Linien aus der Gleichung einer Linie finden, die durch zwei in einem rechtwinkligen Achsensystem gegebene Punkte gehen soll. Sind nämlich allgemein x_0', x_0'', y_0', y_0'' die Coordinaten solcher zwei Punkte, so ist die Gleichung der durch sie gehenden Geraden

$$Y = \frac{y_0' - y_0''}{x_0' - x_0''} X + \frac{x_0' y_0'' - x_0'' y_0'}{x_0' - x_0''},$$

wenn Y die der Abscisse X entsprechende Ordinate bezeichnet. Da die Punkte A, B, C in der Achse der (x) liegen, ihre Ordinaten den Werth Null haben und durch diese auch alle die sechs bestimmenden Linien gehen, so kann man die obige Gleichung durch Substitution des Werthes $y_0'' = 0$ einfacher einrichten, nämlich es wird:

$$(II) \quad Y = \frac{y_0'}{x_0' - x_0''} X - \frac{x_0'' y_0'}{x_0' - x_0''}.$$

Werden nun für die Linien AH, CH, — AK, BK, — BG, CG die Abscissen mit $X^0, X^I, X^{II}, X^{III}, X^{IV}, X^V$ und die zugehörigen Ordinaten mit $Y^0, Y^I, Y^{II}, Y^{III}, Y^{IV}, Y^V$ bezeichnet, so erhält man nach Substitution der Coordinaten der zwei je zu einer der genannten sechs Linien zugehörigen Punkte in die Gleichung (II)

$$\begin{aligned}
 \text{(III) für die Linie AH } Y^0 &= \frac{y}{x-g} X^0 - \frac{gy}{x-g} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt} \\ \text{H} \end{array} \right\} \\
 \text{„ „ „ CH } Y^I &= \frac{y''}{x''-g''} X^I - \frac{g''y''}{x''-g''} \left. \begin{array}{l} \text{bestimmend} \\ \end{array} \right\} \\
 \text{„ „ „ AK } Y^{II} &= \frac{y'}{x'-g} X^{II} - \frac{gy'}{x'-g} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt} \\ \text{K} \end{array} \right\} \\
 \text{„ „ „ BK } Y^{III} &= \frac{y''}{x''-g''} X^{III} - \frac{g''y''}{x''-g''} \left. \begin{array}{l} \text{bestimmend} \\ \end{array} \right\} \\
 \text{„ „ „ BG } Y^{IV} &= \frac{y}{x-g} X^{IV} - \frac{gy}{x-g} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt} \\ \text{G} \end{array} \right\} \\
 \text{„ „ „ CG } Y^V &= \frac{y}{x'-g'} X^V - \frac{g'y}{x'-g'} \left. \begin{array}{l} \text{bestimmend} \\ \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

Um die Coordinaten der Punkte G, H, K, welche beziehungsweise $X, Y; X', Y'; X'', Y''$ heißen sollen, zu finden, wende man den Satz an: Wenn die Gleichungen zweier Linien in Beziehung auf ein rechtwinkeliges Achsensystem durch $y' = ax' + b$ und $y'' = a'x'' + b'$ gegeben sind, so sind die Coordinaten ihres Durchschnittspunktes durch $x = -\frac{b-b'}{a-a'}$ und $y = \frac{ab'-a'b}{a-a'}$ ausgedrückt.

Es sind daher für a und a' die in $X^0, X^I, X^{II} \dots$ multiplizirten Factoren aus den Gleichungen (III) und für b und b' die rechtseitig stehenden zweiten Glieder in diesen Gleichungen der je einen Punkt G, H und K bildenden zwei Linien gehörig zu substituiren, um die Coordinaten dieser drei Punkte zu erhalten.

Nach vorgenommener Substitution und Reduction erhält man

$$\text{für den Punkt G } X = \frac{gy'(x'-g')-g''y''(x-g)}{y(x'-g')-y''(x-g)} \quad \text{(IV)}$$

$$Y = \frac{yy'(g'-g'')}{y(x'-g')-y''(x-g)} \quad "$$

$$\text{für den Punkt H } X' = \frac{gy(x''-g'')-g''y''(x-g)}{y(x''-g'')-y''(x-g)} \quad "$$

$$Y' = \frac{yy''(g-g'')}{y(x''-g'')-y''(x-g)} \quad "$$

$$\text{für den Punkt K } X'' = \frac{gy'(x''-g'')-g'y''(x'-g)}{y'(x''-g'')-y''(x'-g)} \quad "$$

$$Y'' = \frac{y'y''(g-g')}{y'(x''-g'')-y''(x'-g)} \quad "$$

Bis jetzt erscheinen die drei Punkte D, E, F als willkürlich in der Ebene angenommen, sollen dieselben in der Rechnung in der durch den Anfangspunkt gehenden Geraden vorkommen, so muß man in den Gleichungen (IV) die zugehörige Bedingungsgleichung (I) einführen. Nachdem man also statt y, y', y'' den entsprechenden Werth in den Gleichungen (IV) gesetzt hat, bestimmt man die Coordinaten der drei Punkte G, H, K auf ein durch Punkt G zu dem bestehenden des Punktes O paralleles Achsensystem dadurch, daß man von den Coordinaten der Punkte H und K, jene des Punktes G abzieht; somit wird

$$X'' - X = (xx'^2g'^2 - x''x'^2g'^2 - xx'^2g'g'' + x''x'^2g'g'' + xx'^2g'g'' - xx'^2g'g'' - g'g'^2x'^2 + g''g'^2x'^2 + g'g'^2x'x'' - g''g'^2x'x'' + g'g'g''xx' - g'g'g''xx') : N.$$

$$Y'' - Y = (xx'^2g'^2 - x''x'^2g'^2 - xx'^2g'g'' + x''x'^2g'g'' + xx'^2g'g'' - xx'^2g'g'' - g'g'^2x'^2 + g''g'^2x'^2 + g'g'g''xx' - g'g'g''xx') \frac{a}{N} \text{ wobei}$$

$$N = (x'(x''-g')-x''(x'-g))(x(x'-g'')-x'(x-g)) \text{ bedeutet.}$$

$$X' - X = (x''x'^2g'^2 - x''x'^2g'g'' + x''x'^2g'g'' - x''x'^2g'^2 - xx'^2g'g'' + xx'^2g'g'' + x''x'^2g'g'' - x''x'^2g'g'' - xx'^2g'g'' + xx'^2g'g'') : N.$$

$$Y' - Y = (x''x'^2g'^2 - x''x'^2g'g'' + x''x'^2g'g'' - x''x'^2g'^2 - xx'^2g'g'' + xx'^2g'g'') \frac{a}{N}, \text{ wobei}$$

$$N' = (x(x''-g'')-x''(x-g))(x(x'-g'')-x'(x-g)) \text{ bedeutet.}$$

Die Division von $X'' - X$ durch $Y'' - Y$ und von $X' - X$ durch $Y' - Y$ gibt einen und denselben Quotienten

$$= \frac{1}{a} \left(1 + \frac{g'g'x' + g'y'x'' - g'y'x' - g'g'x'' + g'y'x - g'y'x''}{xx'g' - x'x'g' - xx'g'' + xx'g'' + xx'g'' - xx'g''} \right)$$

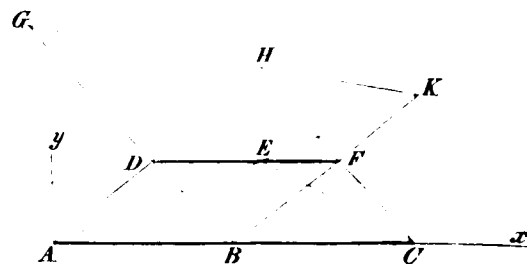
und es ist daher

$$X' - X : Y' - Y = X'' - X : Y'' - Y \text{ oder}$$

$$X' - X : X'' - X = Y' - Y : Y'' - Y,$$

d. h. die Abscissen, auf den ersten als 0 Punkt bezogen, verhalten sich wie die Ordinaten der übrigen zwei auf ein rechtwinkeliges Achsensystem bezogenen Punkte, welche Eigenschaft einer durch den Anfangspunkt gehenden Geraden angehört: daher liegen die auf obgenannte Art erhaltenen drei Durchschnittspunkte in einer geraden Linie.

Fig. 2.



Für den zweiten Fall, wenn die Linien AC und DF (Fig. 2) parallel sind, sei der Anfangspunkt der Coordinaten in dem Endpunkte einer derselben, hier in A, und die Achse der (x) in der Richtung dieser Linie (AC) und es seien ferner die den Punkten

A, B, C, D, E, F, G, H, K

zugehörigen Abscissen 0, $g, g', g'', x, x', x'', X, X', X''$ und die Ordinaten 0, 0, 0, y, y', y'', Y, Y', Y'' .

Mit dieser Bezeichnung erhält man bei Anwendung der Gleichung (II) für jene je zwei, die Punkte G, H, K bestimmenden, Linien die Analogien und zwar:

$$\text{(V) für AH } Y = \frac{y'}{x} \cdot X \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt H bestimmend.} \\ \end{array} \right\}$$

$$\text{„ CH } Y^I = \frac{y''}{x''-g''} X^I - \frac{x'y''}{x''-g''} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt K bestimmend.} \\ \end{array} \right\}$$

$$\text{„ AK } Y^{II} = \frac{y'}{x'} \cdot X^{II} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt K bestimmend.} \\ \end{array} \right\}$$

$$\text{„ BK } Y^{III} = \frac{y''}{x''-g''} X^{III} - \frac{x'y''}{x''-g''} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt K bestimmend.} \\ \end{array} \right\}$$

$$\text{„ CG } Y^{IV} = \frac{y'}{x'-g'} X^{IV} - \frac{g'y'}{x'-g'} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt G bestimmend.} \\ \end{array} \right\}$$

$$\text{„ BG } Y^V = \frac{x}{x-g} X^V - \frac{xy}{x-g} \left. \begin{array}{l} \text{den Punkt G bestimmend.} \\ \end{array} \right\}$$

Die Coordinaten der Durchschnittspunkte erhält man aus den Gleichungen für die zwei, einem Durchschnittspunkte zugehörigen, Linien bei Anwendung der im ersten Falle angeführten Hilfgleichungen $x = -\frac{b-b'}{a-a'}$, $y = \frac{ab'-a'b}{a-a'}$, indem für a, a' die in $X, X', X'' \dots$ multiplicirten Factoren und für b, b' die constanten Glieder rechterseits aus den Gleichungen (V) entsprechend eingeführt werden.

Durch diese Substitution erhält man:

$$\text{für den Punkt G} \quad X = \frac{x'y'(x-g) - y'(x'-g)}{y'(x-g) - y(x'-g)}$$

$$Y = \frac{yy'(g'-g)}{y'(x-g) - y(x'-g)}$$

$$\text{für den Punkt H} \quad X' = \frac{-g'y''x}{y(x''-g') - y''x}$$

$$Y' = \frac{-yy''g'}{y(x''-g') - y''x}$$

$$\text{für den Punkt K} \quad X'' = \frac{-gx'y''}{y'(x''-g) - y''x'}$$

$$Y'' = \frac{-yy'g}{y'(x''-g) - y''x'}$$

Mit Berücksichtigung, daß $y = y' = y''$ ist, und nach vorgenommener Subtraction der Abscissen und Ordinaten des Punktes G von jenen der Punkte H und K, werden nachstehende Werthe als Coordinaten der Punkte H und K, bezogen auf die durch den Punkt G gehenden zu dem ersteren Achsensysteme parallelen Achsen, erhalten, nämlich:

$$X' - X = (xx'x + xx'g' - xx''g' + x'x''g - xx'g - x'x'g') \frac{1}{N}$$

$$Y' - Y = y(x'g' + x''g - x'g' - xg) \frac{1}{N}$$

$$X'' - X = (xx'x + xx'g' - xx''g' + x'x''g - xx'g - x'x'g') \frac{1}{N'}$$

$$Y'' - Y = y(x'g' + x''g - x'g' - xg) \frac{1}{N'}, \text{ wobei}$$

$$N = (x'' - g' - x)(x - g - x' + g') \text{ und}$$

$$N' = (x'' - x' - g)(x - x' - g + g') \text{ bedeutet.}$$

Eine Division der so erhaltenen neuen Gleichungen für die Abscissen und Ordinaten durch einander, zeigt auch hier dieselbe Größe als Quotienten, und es ist daher abermals

$$X' - X : X'' - X = Y' - Y : Y'' - Y,$$

d. h. es verhalten sich die Ordinaten der zwei in einer Ebene gelegenen auf zwei rechtwinkelige Achsen bezogenen Punkte, wie ihre Abscissen, daher die durch diese Punkte gezogene Linie durch den Anfangspunkt gehen muß, und somit auch in diesem Falle die drei Durchschnittspunkte in einer Geraden liegen.

Ganz auf demselben Wege läßt sich die Lage der drei Durchschnittspunkte als in einer Geraden darthun, wenn umgekehrt (Fig. 1 und 2) die zwei Linien AC und GK gegebene Gerade sind, und man durch Verbindung der in der Figur angegebenen Punkte die drei Durchschnittspunkte D, E und F ihrer Lage nach zu bestimmen hätte.

Beßh den 12. August 1856.

Johann Adamuko.

Notizen über die bisher aus dem Etablissement von H. D. Schmid in Wien hervorgegangenen Feuersprizen verschiedener Bauart.

(Mit den Zeichnungsblättern 1 und 2.)

Zu den bedeutenden Erzeugungszweigen der genannten Maschinenanstalt gehören auch die Feuersprizen; schon seit mehr als zwanzig Jahren wurde mit unermüßlichem Fleiße alles gesammelt, was die verschiedenen industriellen Länder in diesem Zweige Gelingen darboten, und, den hiesigen Bedürfnissen angepaßt, das durch längeren Gebrauch als zweckmäßig Bestätigte in die Ausübung aufgenommen, folglich so eine umfassendere Reihe von Feuersprizen aufgestellt, um möglichst allen Anforderungen zu genügen.

Obgleich in der Maschinenfabrik von H. D. Schmid gegen Bestellung auch alle verlangte andere Bauarten von Feuersprizen in jeder gewünschten Größe ausgeführt werden, so sind doch nur die auf den beigelegten Zeichnungen dargestellten und in den herausgegebenen Preislisten mit Nummern bezeichneten Bauarten als der Fabrik eigenthümliche anzusehen. Sie zerfallen in drei Kategorien, als:

- a. Die tragbaren oder Buttenprizen zur Verwendung im Innern der Gebäude.
- b. Die zweirädrige Feuersprize und die Kastenprize, die zwar zu ihrem leichten und bequemen Transporte einen eigens eingerichteten Wagen hat, beim Gebrauche aber von demselben abgehoben und auf die Erde gestellt wird; um damit so nahe wie möglich zur Feuerstelle und in die inneren Hofräume gelangen zu können.
- c. Die Wagensprizen, deren Wasserkasten mit dem Pumpwerke und dem Wagen ein untrennbares Ganzes bildet.

Die **Buttenprize**, Fig. 1 (in der Preisliste Nr. 1), als die kleinste, besteht aus einem aufrechtstehenden Cylinder oder Pumpenkörper mit Windkessel in einer Butte von Eisen- oder Kupferblech, mit einem einfachen Druckhebel, der zur größeren Bequemlichkeit zusammengelegt werden kann. Die Butte hält zwei Eimer Wasser, welche Wassermenge durch die Bedienung eines Mannes im Verlaufe zweier Minuten in einem ununterbrochenen Strahle auf eine Entfernung von 40 Fuß getrieben werden kann. Soll diese kleine Pumpe als Gartensprize verwendet werden, so wird sie zur leichteren Transportirung noch mit zwei Schiebestangen und einem Rade, Fig. 1, versehen; und es wird ihr zu diesem Gebrauche eine Rosette beigegeben, die den Wasserstrahl regenformig vertheilt.

Die **Buttenprize**, Fig. 2 und 3 (im Preiscurant Nr. 2), ist nach dem bekannten Brahma'schen Systeme eingerichtet. Sie besteht aus einem horizontalen Cylinder a, in dessen Achse die Treibwelle durchgeht, die im Cylinder diametral mit zwei Flügeln b, b versehen ist, in welchen sich die zwei Druckklappen befinden. Der Obertheil des Cylinders übergeht in den Windkessel c, der das Steig- oder Sprizrohr s aufnimmt; das Saugrohr d mündet am Untertheile des Cylinders in einen dreieckförmigen Raum e ein, in dessen schiefen Seitenwänden die Saugklappen liegen, um nach Erforderniß der Wirksamkeit die Communication zwischen dem aufgesogenen und dem fortzudrückenden Wasser einzuleiten und abzuschließen. Alle Theile dieser Pumpe sind von Metall, die Klappen sind aufgeschliffen, und zur möglichsten Verminderung der Reibung sind alle übereinander bewegten Flächen mit einer Lage von Zinn überzogen. Die Butte ist wie die vorhergehende entweder von Eisen- oder Kupferblech. Ihr Inhalt aber ist drei Eimer, welches Wasserquantum durch zwei Arbeiter bei zureichender Nachfüllung innerhalb jeder Minute auf die Entfernung von 60 Fuß getrieben werden kann.

Die Feuerspritze Fig. 4 und 5 (Preisliste Nr. 3) besteht aus zwei verticalen Pumpenkörpern a, a, die einen gemeinschaftlichen Windkessel haben. Ihre Anordnung ist die bei den meisten Spritzen gebräuchliche; der Windkessel steht in der Mitte und zu jeder Seite in der Längsachse des Wasserkastens ein Pumpenkörper. Der Druckhebel b, b ist zum Zusammenlegen, der Wasserkasten hat einen Inhalt von drei Eimern und ist des leichteren Transportes wegen mit zwei Rädern c und zwei Schiebungen d, d versehen. Um der Spritze beim Gebrauche mehr Stabilität zu geben, sind an der vorderen Seite des Kastens zwei unbewegliche Füße e befestigt und an der Rückseite ein dritter beweglicher Fuß f, der hinaufgeschlagen werden kann, um beim Fahren nicht zu hindern. Diese Spritze gibt durch zwei Mann als Betriebskraft einen ununterbrochenen Wasserstrahl für 60 Fuß Entfernung.

Die Spritze Fig. 6 bis 8 (Preisliste Nr. 4) ist unabhängig von dem Wagen, auf welchen sie ruht; dieser dient nur zu ihrer leichteren Fortschaffung. Der Wasserkasten ist von Eisenblech und sitzt sammt dem darin befindlichen Pumpenwerke auf einem Rahmen r, r, der an den vier Enden mit Handgriffen versehen ist, um mit Hilfe dieser die Spritze von dem Wagen zu heben, sobald sie gebraucht werden soll. Sie hat diese Einrichtung erhalten, um mit mehr Leichtigkeit in die Nähe der Feuerstelle und oft durch schmale Gänge in das Innere der Gebäude damit gelangen zu können, daher auch der Wasserkasten schmal angeordnet ist und einen Inhalt von nur etwa fünf Eimern hat. Das Pumpenwerk besteht aus zwei Cylindern a und einem Windkessel b. Zu einer Seite geht von den Cylindern das gemeinschaftliche Saugrohr c aus, und ist eingerichtet, das Wasser entweder aus dem Kasten oder aus einem außerhalb befindlichen Behälter ansaugen zu können. Zu diesem Ende ist das Rohrstück d im Kasten mit einem T förmig gebohrten Hahne e versehen, der durch eine Drehung um einen Quadranten entweder mit m, dem außerhalb des Kastens angeschraubten oder mit dem in das Innere des Kastens mündenden Saugrohre c die Communication herstellt. Auf der gegenüberliegenden Seite geht von dem Windkessel b das sich in zwei Arme theilende Ausgussrohr f aus, um aus zwei Mündungen zu gleicher Zeit spritzen zu können; soll aber nur ein Schlauch angeschraubt werden, so trägt der eine Arm des Gussrohres einen einfach gebohrten Hahn g, um denselben abschließen zu können.

Der Druckhebel h h ist mit Charnieren versehen, um sich zusammenlegen zu lassen. Mit einer Verwendung von acht bis zehn Mann zum Betriebe wird in jeder Minute der Inhalt des Wasserkastens oder fünf Eimer auf eine Entfernung von achtzig Fuß geschafft.

Die Darstellungen in den Figuren 9 und 10 Blatt 1 und Fig. 11 bis 14 Blatt 2 begreifen die eigentlichen Wagenspritzen (Preisliste Nr. 5, 6 und 7), an welchen der Wasserkasten zugleich einen Theil des Wagensgestelles ausmacht. Diesen Spritzen wurde zur Erreichung der, für einen eben so wichtigen als schonungslosen Gebrauch, unnachlässiglichen nothwendigen Sicherheit der Leistungsfähigkeit eine solche Solidität gegeben, daß kaum irgendwo andere ähnliche Vorrichtungen eine gleiche nachweisen dürften. Der Wasserkasten ist von starkem Eisenblech und die Achsen der Räder sind, so wie der ganze Vorderwagen, aus geschmiedetem Eisen ausgeführt und nur die Räder sind von Holz. Die für den Mechanismus so nachtheiligen Stöße und Erschütterungen bei raschem Fahren auf unebenen Straßen werden durch vier Spiralfedern s aufgefangen, die zwischen den Achsen und dem Wasserkasten liegen, so daß kein Zerbrechen irgend eines Theiles am Pumpenwerke befürchtet werden darf, was schon oft bei Wagenspritzen stattgefunden hat, wo diese Vorsicht nicht gebraucht wurde. Unter dem Spritzenkasten ist eine

einfache Vorrichtung angebracht, um den Kasten mit dem Pumpenwerke während dessen Betriebes festzustellen, damit der mittelst des Hebels ausgeübte Druck nicht auf die Federn wirken könne. Auch die in Fig. 9 und 10 dargestellte Spritze hat, wie jene in Fig. 6, 7, 8, die Einrichtung, das Wasser aus einem entfernten Behälter ansaugen oder selbst zubringen zu können, und ist ebenso mit zwei Ausmündungen versehen, um gleichzeitig aus zwei Schläuchen spritzen zu können.

Die Spritzen Fig. 11 bis 14 auf Blatt 2 (Preisliste Nr. 6 u. 7) weichen in ihrer Bauart wenig von einander ab. In dem Grundrisse Fig. 11 ist die obere Decke, welche Fig. 12 den Ständer t mit dem Druckhebel h trägt, abgehoben, um die Anordnung der einzelnen Theile des Pumpenwerkes sehen zu lassen; a ist der Windkessel, b' b'' die beiden Cylinder oder Pumpenkörper, c' c'' die zwei Saugventile, d das Saugrohr, das in der Mitte den Hahn e besitzt, welcher je nach Bedarf die Communication der Pumpenkörper mit dem inneren Wasserkasten oder mit dem äußeren Saugrohre p herstellt. f' f'' sind die Druckventile, die den Rückgang des Wassers aus dem Windkessel verhindern. Diese Ventile sind alle der Art angeordnet, daß sie herausgenommen werden können, ohne irgend einen anderen Theil des Mechanismus zerlegen zu müssen. Sämmtliche Ventile sind daher sehr leicht zu reinigen oder durch andere zu ersetzen, im Falle sie schadhaft geworden wären. g ist das Standrohr mit einem Abschlußhahn an seinem unteren Theile, um es leicht abschließen zu können, wenn mit dem Schlauche q allein gewirkt werden soll. k' k'' sind zwei mit Siebböden versehene Trichter, durch welche das Wasser eingegossen wird. An allen drei Wagenspritzen befindet sich an dem hinteren Theile des Wasserkastens ein Behälter w, der einen Hahn, auf den die Hantschläuche aufgewickelt sind, und die zur Spritze nöthigen Mundstücke, Schlüssel und übrigen Werkzeuge enthält. Der Wasserkasten zur Spritze Fig. 11 u. 12 kann 8 bis 9 Eimer Wasser fassen, und wird die Spritze durch sechzehn Mann bedient, so treibt sie einen zusammenhängenden geschlossenen Wasserstrahl auf 110 Fuß Entfernung. Der Wasserkasten Fig. 13 u. 14 faßt bis 10 Eimer Wasser, welches durch 4 mit Holz- oder Kupferblechen ausgekleidete Trichter k eingefüllt wird, um gröbere dem Wasser beigemengte feste fremde Theile abzusondern, die leicht die Zuführungscanäle verstopfen, und die Wirksamkeit der Spritze hindern oder in die Pumpencylinder gelangend, diese beschädigen und selbst auch undienstbar machen könnten. Jeder Treibhebel h ist im Angriffspunkte der Kraft so eingerichtet, daß er mit zwei Querstangen x, x versehen werden kann, die hinreichenden Raum bieten, um für die Bedienung an die Spritze 24 Arbeiter anstellen zu können. Die verwendete Kraft vermag dann den geschlossenen Wasserstrahl auf eine Entfernung von 120 Fuß zu treiben.

An allen größeren Spritzen ohne Ausnahme sind die Klappen und Ventile von Metall und sorgfältig zusammengeschliffen. Die Kolben, Blatt 2 Fig. 15, bestehen aus zwei umgenülpten Lederkappen mit einer metallenen Zwischenlage, die vermöge ihrer Elasticität immer den genau ausgebohrten Pumpenkörper ausfüllen und einen vollkommenen Schluß halten. Die Saugrohre sind entweder von Leder mit innen eingelegten Drahtspiralen, wie bei den Spritzen Fig. 11 bis 14 auf Blatt 2 bei p zu sehen ist, und erhalten metallene Endstücke zum Anschrauben, oder sie sind ganz von Kupfer, Fig. 16 und 17, mit Gelenken versehen, um sie nach jeder Richtung hin ausstrecken zu können.

Die Reihe dieser eben beschriebenen Feuerlöschspritzen bezieht eine in neuerer Zeit erst hinzugekommene, die der Eigentümlichkeit ihrer Construction wegen hier noch besonders betrachtet werden soll. Die Einrichtung dieser Spritze ist auf Blatt 1 einkeltig gemacht und zwar

stellt Fig. 18 den Längenschnitt, Fig. 19 den Querschnitt und Fig. 20 den Grundriß derselben dar. In einem aufrecht stehenden cylindrischen, oben und unten durch feste Böden geschlossenen Mantel a aus starkem Kupferbleche befinden sich concentrisch über einander zwei gesonderte hohle, aufrecht gestellte, oben und unten offene Cylinder, die als Pumpenkörper dienen, von welchen der untere b wasserdicht an den Boden des Mantels, der obere c dagegen auf gleiche Art an der Decke des Mantels herabhängend befestigt ist, während zugleich die Manteldecke für die lichte Oeffnung des oberen Pumpenkörpers ausgeschnitten ist. Der untere Pumpenkörper b hat den doppelten Querschnitt des oberen Cylinders c. In dem Fuße d, welcher den Boden des Mantels a und zugleich jenen des Cylinders b bildet, sind zwei Klappen als Saugventile s angebracht, die sich öffnen, wenn dessen Kolben in die Höhe gezogen wird. Der obere Cylinder c ist an beiden Enden offen, und wie bereits bemerkt, an der Decke des Mantels a befestigt. Die Kolben der beiden Pumpenkörper haben eine gemeinschaftliche Kolbenstange e, an welcher für den unteren Cylinder der durchbrochene und mit Klappen versehene Kolben f, und für den oberen Cylinder der volle Kolben f' befestigt ist. Die obere Schraubenmutter dieser Befestigung bildet zugleich das Charnierstück für die Verbindungsstange g zwischen den Kolben und dem Balancier- oder Druckhebel h, h, in welchen sie eingegangen ist. Das Spiel der Pumpe wird aus der Ansicht der Zeichnung leicht verständlich. Werden nämlich mittelst des Druckhebels, an welchem die Kolben hängen, diese in die Höhe gezogen, so öffnen sich durch die Bildung des luftleeren Raumes die in der Fußplatte liegenden Klappen oder Saugventile s und das Wasser wird durch den äußeren Luftdruck aus dem Wasserfaßen durch die Seiher den Kolben folgend in den unteren Cylinder getrieben; hat der Kolben seinen höchsten Stand erreicht, und wird derselbe mittelst des Spritzenhebels wieder niedergedrückt, so schließen sich die unteren Saugklappen s und das in dem Cylinder enthaltene Wasser öffnet die Klappen des Kolbens f und tritt über denselben; nach mehreren Stößen hat sich der Raum zwischen dem unteren Cylinder und dem Mantel gefüllt, während dann zugleich das Wasser den oberen geschlossenen Kolben im Cylinder c folgt, diesen auch anfüllt und im oberen Theile des Mantels die Luft abschließt und zusammendrückt. Ist dieser Zustand erreicht und das Gufrohr geöffnet, so kann beim nächsten Heben des unteren Kolbens der Mantel oder Windkessel keine neue Wassermenge mehr aufnehmen und es übergeht die Hälfte der durch den unteren Kolben gehobenen Wassermenge unter dem oberen kleinen Kolben in den oberen Cylinder c, während die andere Hälfte des Wassers in das Ausgufrohr zu treten genöthigt wird, und als Wasserstrahl austritt. Beim nächsten Kolbenziele mit herabgehendem Kolben öffnen sich seine Ventile und das Wasser unter dem Kolben tritt wieder über denselben, während die frühere im oberen Cylinder aufgenommene Hälfte der Wassermenge durch den oberen herabgehenden Kolben herausgedrückt in das Gufrohr getrieben wird, da der Windkessel durch Thätigkeit der Spritzenarbeiter unfähig bleibt, eine neue Wassermenge noch aufzunehmen. So wird der ausgetriebene Wasserstrahl bei jedem Kolbenwechsel in seiner Continuität erhalten. Auf diese Weise ist die Pumpe doppelt wirkend, der obere Raum zwischen dem kleinen Cylinder und dem Mantel dient als Windkessel und bewirkt einen ununterbrochenen Wasserstrahl. Die Tragweite und die in derselben Zeit abgebende Wassermenge ist bei dieser Spritze eben so groß als bei jeder anderen Spritzenconstruction von demselben Kaliber und bei gleicher verwendeter Kraft; so wie die eben besprochene Spritze in jeder der gebräuchlichen oder verlangten Größen ausgeführt werden kann.

Praktische Bemerkungen über das Einrammen der Pfähle, von G. R. Burnell

theilt das Civil-Engineer & Architects Journal im Augusthefte vorigen Jahres mit, woraus folgender Auszug allgemeines Interesse haben dürfte.

Rosßbegründungen wendet man da an, wo geeigneter fester Boden in solcher Tiefe unter der Oberfläche liegt, daß die Befestigung der darüber liegenden, minder und oft sehr ungleichförmig festen, Schichten große Zeitverluste, Schwierigkeiten und Ausgaben verursachen würde; oder wenn die Befürchtung vorliegt, es möchten Erdrisse oder Rutschungen den Grund unsicher machen. Die Pfähle sind meist von Holz und rundem oder quadratischem Querschnitte, doch sind in den letzteren Jahren mehrfach auch guß- und schmiedeeiserne Pfähle mit Erfolg angewendet worden, was sich indessen für salziges Wasser der Versetzung wegen verbietet.

In England wendet man zu den Pfählen am häufigsten an: Buche, Ulme, schottische Lärche, baltische Kiefer, amerikanische Steinalme, Eiche und Sabaku von Guiana, welche letzteren beiden Holzarten den Angriffen der Bohrmuschel widerstehen sollen. Die Wahl der Holzgattung sollte sich nach seiner Dauerhaftigkeit und Unempfindlichkeit gegen organische oder unorganische zerstörende Ursachen richten, nicht nach den Anschaffungskosten. Buchenholz verdirbt rasch bei wechselnder Nässe und Trockenheit, Ulme weniger rasch, Kiefer widersteht am längsten. Der beste Schutz gegen diese Zerstörung scheint das Kyanisiren und die Imprägnation mit Kreosot zu sein, wodurch zugleich die Bohrmuscheln abgehalten werden sollen. Man kennt aber, um dies behaupten zu können, zu wenig die Natur dieser Thiere, welche vorzüglich an kalkigen und mergeligen Küsten vorzukommen, dagegen die Nähe von Sielenmündungen zu fliehen scheinen.

Gewöhnlich werden die Pfähle mit ihrem schwachen Ende, welches noch besonders pyramidenförmig zugehauen und mit guß- oder schmiedeeisernen Schuhen versehen ist, eingetrieben; mitunter jedoch auch mit dem starken Ende voraus, z. B. bei außergewöhnlich tiefen Fundamenten in zusammengedrückbarem Schlamm. Perronet empfiehlt diese letztere Methode für die Fälle, wo der halbe Pfahl noch über die mittlere Wasserstandshöhe hervorragte. Nach Sganzzin ist ihre Widerstandsfähigkeit $45\frac{1}{2}$ Pfund pro Quadratfuß reibender Fläche, also ungefähr $\frac{1}{5}$ von jener in festen Schichten. Bei dieser Art von Einrammen muß man mit den äußersten Pfählen beginnen, und nach dem Mittel der Pfahlreihe zu fortschreiten.

Rammt man Pfähle in festen Boden, so fährt man damit so lange fort, bis sie unter einer großen Zahl von Schlägen des Rammhahns nur noch um eine gewisse geringe Tiefe eindringen, welche von der Natur der darauf zu begründenden Bauwerke, von der Zahl der Pfähle und der Art der angewendeten Rammen abhängig gemacht wird. Sollen die Pfähle oben einen Seitendruck, eine Verschiebung des Grundes verhindern, so müssen sie bis in eine feste Schicht eingetrieben werden. Man berechnet im ersten Falle das von jedem Pfahle zu tragende Gewicht so, als ob der Pfahl frei in der Luft stünde, wo seine Widerstandsfähigkeit von seiner Länge mit abhängt, z. B. ein eisener Pfahl, dessen Länge nicht mehr als 16mal dem Durchmesser gleich ist, wird mit 430 bis 500 Pfund pro Quadrat Zoll Stirnfläche belastet, was in jedem Falle weit unter der zulässigen Belastung zurückbleibt. Soll ein Pfahl 25 Tons tragen, so darf er mit der Zugamme und einem Rammhahn von 12 Centner engl. bei 4 Fuß Fallhöhe durch eine Hize von 30 Schlägen; oder bei einer Kunstamme mit ebenso schwerem Rammhahn und 12 Fuß Fallhöhe durch eine Hize von 10 Schlägen nicht mehr als $\frac{2}{5}$ Zoll eingetrie-

ben werden. Soll er dagegen nur $12\frac{1}{2}$ Tons tragen, so wird das zulässige Eindringen auf $\frac{1}{5}$ Zoll und bei 5 Tons Belastung auf 2 Zoll erhöht. Bei der Brücke in Neuilly, wo jeder Pfahl 52 Tons Gewicht trägt, nahm Perronet das endliche Eindringen unter einer Hitze von 25 Schlägen und bei 4' 8" Fallhöhe zu $\frac{1}{5}$ Zoll an. Aber es ist einleuchtend, daß die Vibrationen in den Pfählen und im Boden bei der Zugramme mit kleiner Fallhöhe sehr verschieden sein müssen von denen bei der Kunstgramme mit großer Fallhöhe, und daß daher die obigen einfachen geometrischen Verhältnisse kaum vollkommen gerechtfertigt sein werden.

Die vorzüglichsten Ramm-Maschinen sind: die Zugramme ¹⁾, wo der Rammbar an einer über eine Scheibe gelegten Leine direct gezogen wird, also die Schläge schnell (bis zu 30 per Minute) auf einander folgen, aber weder sehr große Rammbare, noch große Subhöhen angewendet werden können; dann die Kunstgramme ²⁾, wo das Seil auf einen Rundbaum aufgewunden wird und daher schwerere Rammbare und größere Fallhöhen Anwendung finden können, dagegen aber die Zahl der Schläge in entsprechendem Maße vermindert wird; drittens die Dampfgramme von Nasmyth, wo durch eine direct wirkende Dampfmaschine sehr schwere Rammbare (32 bis 45 engl. Centner) gehoben werden und bei geringer Fallhöhe (selten über 2' 6") in außerordentlich schneller Wiederholung (50 bis 60 Schläge per Minute) auf den Pfahl niedersinken; endlich Pott's atmosphärische Maschine, welche eigentlich mehr für Senkläften Anwendung findet.

Bei der Nasmyth'schen Dampfgramme ³⁾ ist der Effect jedes einzelnen Schläges geringer, als bei der Kunstgramme, aber die schnelle Aufeinanderfolge der Schläge muß namentlich für Boden, dessen Elasticität Schwingungen mit größeren Zwischenräumen zu übertragen vermag, eine weit günstigere Wirkung thun. Die Elasticität des Bodens ist leider eine gar nicht zu berechnende Kraft, welche die Erscheinungen oft sehr complicirt. So zeigt sich mitunter, daß ein Pfahl, welcher nach einer gewissen Zahl von empfangenen Schlägen nicht weiter eindringen will, wieder weiter einzudringen beginnt, wenn man nach einiger Ruhezeit ihn wieder von Neuem, selbst mit geringerer Kraft, einzuschlagen fortfährt. Es erklärt sich diese Erscheinung vielleicht daraus, daß die periodisch wiederkehrenden Schläge im Pfahl und Boden Schwingungen erzeugen, die bei ihrer Rückkehr die Wirkung des auf fallenden Rammbars zerstören und diese Erscheinung dürfte leichter bei größeren Intervallen zwischen den Schlägen eintreten, als bei so schnell auf einander fallenden Schlägen wie bei der Dampfgramme.

Die schnelle Aufeinanderfolge der Schläge bei der Dampfgramme hat aber einen sehr zerstörenden Einfluß auf die Pfahlköpfe, welche bei weichem Holze rasch pelzig werden und den Stoß nur unvollkommen fortpflanzen und bei hartem Holze sich sogar entzünden. Weiche Hölzer sind auch sehr geneigt zum Springen, was aber bei der Nasmyth'schen Dampfgramme weniger häufig eintritt, als bei der Kunstgramme, wo der Effect der einzelnen Stöße gewaltiger ist; ziehen sich dagegen die Pfähle schiefe, wie dies in weichem Boden oft vorkommt, so bietet die Dampfgramme mehr Gefahr, daß der Pfahl abgebrochen werden könnte.

Bei der Reparatur des Blackwall-Eingangs in die West-India-Docks vereinigte sich Vieles, um die Anwendung der Dampfgramme ungünstig zu machen. Hier war die alte Mauer auf 120 Fuß Länge durch den Seitendruck im Mittel um 10 Fuß vorwärts geschoben

worden, hatte sich auch um 9 Fuß gesenkt und dadurch das Bett des schiffbaren Canals um 3 Fuß herausgedrückt; man beschloß statt dessen eine Pfahlpundwand einzutreiben und zwar ohne die alte Mauer vorher zu entfernen, fand aber in Folge dessen einen noch nie dagewesenen Widerstand in dem zwischenliegenden Boden, der aus einer, mit feinem weißem Sande zusammengeklüfteten, Schicht Feuersteingeschiebe besteht und die Pfähle sonst nicht schwer eindringen läßt, wenn er auf einer Seite frei liegt. Die alte Mauer hinderte die Verschiebung der Gerölle und die Pfähle mußten sich also durch Zusammendrücken der Schicht Bahn brechen.

Unter normalen Verhältnissen würden die Kosten des Rammens mit der Dampfgramme pro Fuß Eindringen und bei gut beschuhten Pfählen von mittlerer Stärke 2 Schillinge und das Eindringen 5 Fuß pro Stunde anzunehmen gewesen sein; bei Anwendung von Menschenkraft würden die Kosten ungefähr nicht größer gewesen sein, da die Ausdehnung des Werkes nicht groß genug war, um die für die Dampfgramme erforderliche kostbare Rüstung zu übertragen; aber im vorliegenden Falle drangen die Pfähle in $1\frac{3}{4}$ Stunden unter 5880 Schlägen nicht mehr als 3 Zoll tief ein, so fest war der Boden zusammengedrängt. Es wurden daher die Pfahlköpfe sehr schnell abgenutzt, so daß bei kiefernen Pfählen oft 4 bis 5 Fuß und bei buchenen ungefähr $\frac{1}{3}$ soviel Länge verschnitten wurde, und die Pfähle drangen per Stunde nur 3 Zoll bis 1 Fuß tief ein. Die Kosten stiegen per Fuß auf 42 Schillinge lediglich an Arbeitslöhnen und Unterhaltungskosten der Maschine, ohne Berücksichtigung der Kosten für Aufspießen, Aufsicht, Leihgebühren u. s. w. Hierzu kamen noch anderweite Kosten für das Abbrechen und Aufspalten von Pfählen, für das Losziehen von Schuhen und das deshalb nothwendig werdende Herausreißen, Abschneiden und Aufspießen von Pfählen.

Daß diese enorme Erschwerung der Arbeit bloß von dem gespannten Zustande des Bodens herrührte, wurde sogleich dadurch bewiesen, daß an den Flügeln, wo man die alte Mauer wegnehmen mußte, um die Pfähle einzuschlagen, diese Pfähle oft per Stunde 26 Fuß und im Minimum 1' 3" eindringen. Die mittleren Pfähle waren natürlich schwerer zu treiben und die Schlußpfähle drangen nicht mehr als 2 bis 3 Zoll per Stunde ein, obgleich die Maschine 60 Schläge per Minute that.

Bei den Great Grimsby Docks, wo die Werke auf dem Alluvialschlamm an der Mündung des Humber errichtet wurden, hatte man diese Schwierigkeiten nicht. Diese Schlammsschicht liegt auf einer Schicht von festem Thone und verlangt wegen ihrer ungleichen Stärke sehr verschiedene Pfahllängen, einzelne von 50 bis 70 Fuß, im Mittel 30 Fuß, wovon die untersten 4 Fuß in dem festeren Thone stecken. Bisweilen drangen die Pfähle auf die ersten 26 Fuß Tiefe in einer Stunde und auf die übrigen 4 Fuß noch in einer halben Stunde ein; größer war der Widerstand, wenn schon mehrere Pfähle an demselben Flecke eingeschlagen worden waren, doch wurden selten unter 30 bis 50 Pfähle in einem Tage und von einer Maschine eingetrieben. Um eine gleiche Leistung mit gewöhnlichen Kunstgrammen zu erhalten, müßte man 10 bis 12 solche Maschinen mit entsprechender Besatzung aufstellen. Unter günstigen Verhältnissen scheint also die Nasmyth'sche Dampfgramme adoptirt werden zu müssen. Die Kosten betrugen 10 Schillinge 6 Pence per Stunde incl. Löhne des Maschinisten und Feuermannes, des Zimmermanns bei den Pfählen und der Arbeiter, und die zufälligen Ausgaben, während die Kosten einer gewöhnlichen Kunstgramme nicht unter 1 Pfund 6 Pence anzusetzen sind per Tag, ohne Berechnung der Interessen, Reparaturen, Abnutzung etc.

¹⁾ Der Ingenieur, Zeitschr. für d. ges. Ingenieurwesen, Bd. II. S. 257.

²⁾ Ebendasselbst.

³⁾ Ebendasselbst Bd. I. S. 242 und II. S. 283.

Burnell gelangt hiernach zu folgenden Ansichten:

1) Die Zugramme ist geeignet für das Einrammen von kurzen Pfählen in mäßig festem Boden; macht sich aber sehr unbequem für ausgedehntere Werke, wo viele Pfähle zu rammen sind, weil sie zu viel Menschen braucht.

2) Die gewöhnliche Kunstgramme mit Rammbären von 12 bis 16 Centner Gewicht und 12 bis 26 Fuß Fallhöhe ist am vorzüglichsten anwendbar für sehr festen Boden und geringere Mengen einzutreibender Pfähle.

3) Für eine große Zahl von einzurammenden Pfählen und gewöhnliche Bodensefestigkeit ist die öconomischste Maschine die Rasmyth'sche Dampfgramme.

Ehe man sich zu der Anwendung der einen oder andern Methode bestimmt, hat man also den Grund wohl zu prüfen und zu überlegen, in welchem Verhältnisse die Kosten der Vorbereitungsrichtungen zu den Gesamtkosten stehen; auch läßt sich die Zeit der Vollenbung nur hieraus taxiren.

In manchen Fällen ist auch die Anwendung von Mitchell's Schraubenpfählen¹⁾ mit gutem Erfolge gekrönt worden, doch wird sie nie sehr allgemein werden. Sie sind ganz vortrefflich geeignet für solche Fälle, wo die Pfähle einem Zuge Widerstand zu leisten haben; weil sich ein solcher Pfahl nicht allein, sondern nur zugleich mit dem ganzen auf der Schraube ruhenden Erdcylinder herausziehen läßt. Wenn man Pfähle in einem halb elastischen Boden zu großer Tiefe eintreiben will, um mehr einen Seitendruck abzuhalten, als ein großes Belastungsgewicht zu tragen, so haben ebenfalls Mitchell's Schraubenpfähle einen großen Vorzug, weil man sie erstens mit größerer Leichtigkeit und Sicherheit einbohren kann, und zweitens, weil sie auch in diesem Falle nur bei gleichzeitiger Verdrängung des umgebenden Erdprismas abgedrückt werden können; wo aber der Hauptzweck der Pfahleinrammung der ist, eine Zusammendrückung des Untergrundes zu bewirken, da wird dieser Zweck durch Schraubenpfähle minder vorthellhaft bewirkt werden als bei der alten Methode, weil das allmälige Eindringen des Pfahls die Zusammendrückung des Bodens um den Pfahl herum auf die unmittelbare Nähe desselben einschränkt.

Dr. Pott's System der Eintreibung von Pfählen durch atmosphärischen Druck, welches oben mit aufgeführt wurde, bestand ursprünglich in der Anwendung von hohlen gußeisernen Röhren, deren oberes Ende man schließen kann, und welche mit dem unteren Ende auf den Boden aufgestellt wurden. Dringt die Röhre durch ihr eigenes Gewicht nicht weiter ein, so wird der inwendig eingedrungene Boden ausgefüllt und ein Vacuum hergestellt, worauf unter dem Ueberdrucke der Atmosphäre die Röhre wieder tiefer eindringt, bis die Spannung der Luft im Innern mit dem äußeren Luftdrucke gleichgeworden ist. Hierauf wird die Erde aus der Röhre wieder ausgeräumt und so fortgefahren, bis eine feste Schicht erreicht ist, worauf man die Röhren mit Beton füllt. In neuerer Zeit hat man die Röhren in solchen Dimensionen angewendet, daß man sie passender Sentfäßen nennen kann und Hughes hat auch sonst noch große Veränderungen und Verbesserungen hierin angebracht, welche bei der Begründung der Rochester-Brücke in Anwendung kamen.

Die vorzüglichste Anwendung scheint dieses System da zu finden, wo die zusammendrückbare Schicht von geringer Tiefe ist, und unmittelbar darunter eine dicke Schicht von festem Material liegt, z. B. wenn Eisenbahnen halbflüssige Moore durchschneiden.

(Aus dem Civilingenieur II. Bd. S. 157.)

¹⁾ Vergl. Civilingenieur, neue Folge, Bd. I. S. 124.

Bei Damian & Sorge in Graz ist erschienen:

Einige Worte über Lebensversicherungs-Institute,

von **Johann Rogner,**

steierm. länd. Professor der Mathematik.

1856.

Dieser mit Liebe zur guten Sache und unverkennbarem Eifer für das Gemeinwohl, besonders aber für das Wohl der minder bemittelten Classen geschriebene Aufsatz, hat nicht den leisesten Anstrich einer wissenschaftlichen Abhandlung. Wenn wir den Verfasser nicht aus früheren Werken kennen würden, die wir hier zum Theile namhaft zu machen nicht ermangeln wollen, so würden wir eher auf einen Volksschriftsteller wie Castelli, als auf einen Professor der Mathematik raten.

Ein solcher Grad von Popularität, welcher durchaus nicht mehr als die einfachsten Vorbegriffe beim Leser voraussetzt, scheint schon insoferne sehr zweckmäßig zu sein, als sich beim Aufschlagen des Heftes keine Zeile finden wird, die den schlichtesten Landmann oder Handwerker vom weiteren Fortfahren abschrecken könnte; wie es bei so mancher populär sein sollenden Schrift der Fall ist. Im Gegentheile findet sich für jeden Leser etwas Anziehendes, und dieses — auf 13 Seiten — bis zum Ende noch gesteigert.

Leider sind die gut gemeinten Warnungen so treffend, daß sich bei Vielen schwer zu bewältigende Bedenken und Anstände erheben werden, denen zu begegnen denn doch wieder einige Sachkenntniß erfordert wird. Indessen war es des wahren Menschenfreundes, als welchen sich der Verf. beurfundet, erste würdige Sorge, die Theilnahme des großen Publicums, die eben allein als wirksames Mittel gegen alle Gefahren der Unternehmer und Betheiligten bewährt ist, nach Kräften zu erregen und zu sichern.

Die oberrühnten uns bekannten Veröffentlichungen des Vf. sind:

- I. Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik zum Gebrauche in Ober-Realsschulen und Gymnasien. Wien 1856.
- II. Materialien bei und nach dem Unterrichte in der höheren Analysis. Graz 1853.
- III. Zur Lehre vom Dreiecke und den umschriebenen und berührenden Kreisen. Graz 1853.
- IV. Übungsaufgaben über die Anwendung der Lehre von Maximum und Minimum auf die Curven. Graz 1854.
- V. Bemerkungen zur Zahlenlehre. Allgemeine Eigenschaften der Theilbarkeit der Zahlen in Bezug auf was immer für ein Zahlensystem. Graz 1855.
- VI. Mathematische Sophismen. Wien 1856.

Diese Abhandlungen sind zum Theile in dem „Archiv für Mathematik und Physik in Greifswalde,“ von dem eben so gerechten als tiefblickenden Herausgeber Dr. J. A. Grunert empfohlen. Ferner auch in Dr. Kälpe's „Lehrbuch der Differential- und Integral-Rechnung,“ Darmstadt 1856; in Dr. Gersdorff's „Repertorium der deutschen und ausländischen Literatur,“ Leipzig 1853 u. m. a. Sie sollen daher an dieser Stelle nicht besonders erörtert werden, sondern ihre Aufzählung nur für jene Leser, welchen Herr Prof. Rogner nicht bekannt ist, als Beleg dienen, daß selbe hier keinen Empiriker, sondern einen gründlichen Gelehrten vor sich haben. Von Nr. V. und VI. muß Ref. noch bemerken, daß diese beiden Erzeugnisse des Hrn. Verf. (welcher sich übrigens bei Nr. VI. pseudonym J. Viola nannte), dem Liebhaber außer gründlicher Belehrung auch noch (für den Preis von 32 fr. zusammen) eine Unterhaltung im eigentlichen Sinne gewähren.

Im November 1856.

Riedl v. Leuenstern.

Wohlgemeintes Wort über das Abbrennen schlagender Wetter in den Steinkohlengruben. Von Jos. Abel.

Die Schätze der Erde sind die vorzüglichsten Elemente des Nationalreichthums, daher verdienen Jene, die deren Gewinnung und Emporförderung aus der ewigen Nacht durch ihre Mühen, die vielen ihnen drohenden Gefahren verachtend, sich zur Aufgabe machten, unsere volle Aufmerksamkeit und Sorge für die Vinderung und Abwendung ihrer stets bedrohten Lage. Zu den mancherlei drohenden Gefahren gehören auch die sogenannten schlagenden Wetter, die eine ernstere Berücksichtigung verdienen, als sie nur allzuhäufig nicht finden. Dies fordert uns auf, einen diesfälligen Artikel aus der schätzbaren öst. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen Nr. 41 von 1856 zu entlehnen, um seine wünschenswerthe allgemeinere Verbreitung zu begünstigen, damit um so Mehreren jene Aufforderung zugehe, nach Möglichkeit durch Rath und That für die bessere und sicherere Existenz jener Arbeiterklasse das Seinige beizutragen. In diesem Artikel unter obiger Ueberschrift wird nämlich gesagt:

Das Abbrennen schlagender Wetter (Kohlenwasserstoffgase) in den Steinkohlengruben bedingt allerdings nur örtliche Anwendung, d. i. nur in einzelnen Strecken, wo sie sich ansammelten, — nie aber in Gruben, wo die Existenz schlagender Wetter eine allgemeine. — Schlagende Wetter, welche sich aus der Kohle entwickeln, sammeln sich gemeinlich in solchen Grubenbauen oder Strecken, wo es an natürlicher Wettercirculation fehlt und daher nicht abgeführt werden können, namentlich also an Ortsbetrieben, welche noch nicht mit anderen Strecken durchschlägig geworden, um frische Wetter zugeführt zu erhalten. In solchen Grubenbauen kommen die Arbeiter mit Sicherheitslampen zu versehen, deren Beschaffenheit in der neueren Zeit so wesentliche Verbesserungen erfahren. — Bei nur geringer Gasentwicklung wird aber auch nicht selten bei offenem Grubenlichte gearbeitet, wodurch zum Theile die Gase absorbirt und außerdem zeitweise diese üblicher Weise abgebrannt werden.

Ist der Arbeiter stets vor Ort und beobachtet ohne Unterbrechung das Verhältniß der Ansammlung, so kann man wohl mit einiger Sicherheit bei bekannt geringer Zuflrömung oder örtlicher Entwicklung beruhigt sein. — Wird aber der Arbeitsort für einige Zeit verlassen, so daß bis zur nächsten Befahrung Feierschichten inzwischen fallen, so ist über Ansammlung oder Spannung schlagender Wetter kein Maßstab mehr vorhanden, und läßt sich über Gefahr oder Gegentheil ohne genauere Forschung kurzweg kein sicheres Urtheil fällen, und man muß zur Sicherung der Arbeiter von vornherein eine Gefahr vorliegend annehmen. Ungeachtet vorliegender Gefahr aber wird von den Arbeitern gewagt, bei Beginn der Arbeitsschicht und insbesondere nach Feierschichten das übliche Abbrennen vorzunehmen. Dieses geschieht in der Regel, wie bekannt, durch eine Rakete, welche im Finstern mit angeklümmtem Schwamme an die Stelle getragen wird, wornach die Arbeiter die Flucht ergreifen, um auf einer ihnen sicher scheinenden Stelle von der Wirkung der Explosion befreit zu sein.

Der Arbeiter, gewissermaßen instinctmäßig mit dieser unberechenbaren Handlung einigermaßen vertraut, führt solche gewöhnlich auf eigenes Ermessen selbst aus; nicht selten aber wird es ihm auch gebilligt, und das öftere, ja häufige Gelingen macht ihn waghalsig und wahrhaft verwegen.

Wenn es Pflicht ist, Unglücksfälle beim Bergbaue auf die unvermeidlichen zu beschränken, so wird man mein wohlgemeintes Wort

gewiß gerne hören, womit ich im Interesse der Sicherheit des Lebens von Arbeitern gegen das Abbrennen schlagender Wetter Protest ergreife.

Das übliche Abbrennen, ohne Unterschied und unter allen Verhältnissen, ist im Allgemeinen zu verwerfen und auf das Strengste zu verbieten; Zuwiderhandelnde, selbst in dem Falle, wenn kein Unglück im Gefolge war, strenge zu bestrafen.

Es ist doch wahr, daß an vielen Orten das Abbrennen Übung ist? — Und ist es unwahr, daß diese Weise schon so manche Opfer gekostet? — Und ist es nicht eine so gewohnte Übung des Arbeiters, daß er sie trotz dem Verbote sogar vollführt?! — In Sachen, wo keine sichere Berechnung möglich, und deren Mißlingen oft von unvorhersichtlichen Umständen abhängt, reicht Vorsicht auch nicht immer aus, — es bleibt Wagniß; — Wagniß in Sachen solcher Art ist Thorheit!

Fällt dieser Übung oder dem üblichen Mißbrauche ein Opfer, kann es gewissenhaft zu den unvermeidlichen Fällen gezählt werden? Gewiß nicht! — Stehen doch Mittel zu Gebote, den Arbeiter sicher vor derlei Arbeitsorte zu bringen, ohne die Gase vorerst mit Wagniß abbrennen zu müssen.

Bei meinem Proteste bezüglich des Abbrennens schlagender Wetter will ich nicht mehr heute Wood's Becker als eines förmlichen Abbrenn-Apparates gedenken, der die Flucht nach Stunden und Minuten gestattet, — wohl aber wird eine gutbestellte Grube an Sicherheitslampen, Handventilatoren und Lutten nicht Mangel haben und diese nach dem bekannt gewordenen Bedürfniß unterhalten.

Es ist unbestreitbar, daß ungeachtet des strengsten Verbotes die Arbeiter das Abbrennen im Geheimen üben; mir ist es bekannt aus Erfahrung in jener Grube, die unter meiner unmittelbaren Betriebsleitung steht, und ich hatte auf solche Weise selbst an einem der Arbeiter einen Todesfall. — Dessen Fluchort war so gewählt, daß er von ihm höher eine Löcherung zum Schachte hatte, daher vor der Explosion ganz gesichert zu sein glaubte; zudem war es ein Mann, der nach Aussage seiner Arbeitscameraden in der Sache routinirt zu sein schien.

Eigene Erfahrungen sind nupbar, belehrend, aber auch aus fremden Erfahrungen lassen sich Lehren ziehen.

Während vieljährigen Strebens beim Grubenbaue hatte ich manchmal Gelegenheit, scheinbar Unvermeidliches schweigsam übergehend, doch vermeidlich zu finden. Nicht gar lange her hatte ich als berufener Sachverständiger einen Fall zu beurtheilen Gelegenheit gehabt, wo constatirt ward, daß durch das Abbrennen der Gase zwei Menschenleben zum Opfer geworden; und das betreffende Aufsichtspersonal war genug verwundert, daß so unglaublich dieses traurige Ereigniß folgte.

Nicht ohne Bedenken blieb ich aber bei Kenntnisaufnahme des Angezeigten, aus dem hervorging, daß das Abbrennen als etwas Gewöhnliches hingestellt wurde, und man bei der Vertrautheit der Arbeiter über das Geschehene sein Bedauern ausdrückte, über den eigentlichen Vorgang aber nichts Bestimmtes anzugeben vermochte.

Wenn nun für das Abbrennen unter solchen Umständen Billigung sogar vorauszusetzen wäre, — so darf man wohl ein Wort gegen diese in seiner Tragweite unberechenbare Übung sich erlauben und die mit den Betriebsverhältnissen nothwendiger Weise vertraute Bergpolizei weiß um so sicherer die nothwendige Strenge für das Verbot des Abbrennens zu ermessen. — Ich will in keine Detailschilderungen ähnlicher Vorgänge eingehen, die uns langjährige Praxis ermöglichen dürfte, aber alle Vertraute dieser Ehre werden ohne Widerstreben meiner Ansicht beipflichtet.

Das Wohl der Arbeiter muß — und wird Jedem am Herzen liegen, Pflicht und Nächstenliebe gebietet es uns; und wer erachtet nicht an menschlichen Arbeitskräften ein großes Capital der Nation?! Ein tüchtiger Arbeiterstand ist Bedingung namentlich für das Gedeihen der Montan-Industrie; es sind werthvolle Kräfte, deren Vermund sich jeder sorgsame Betriebsbeamte mit vollem Rechte nennen kann. —

Möge mein wohlgemeintes Wort beherzigt und die Punte vor jeder Versuchsanwendung zum Abbrennen gelöscht werden.

(Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen.)